

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO - UNIGRANRIO  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA - PROPEP  
Programa de Pós-Graduação em Humanidades, Culturas e Artes - PPGHCA  
Doutorado em Humanidades, Culturas e Artes

**EDUCAÇÃO INTEGRAL E ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS: UM ESTUDO NO  
COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA**

**MARCOS CRUZ DE AZEVEDO**

DUQUE DE CAXIAS  
2019

MARCOS CRUZ DE AZEVEDO

**EDUCAÇÃO INTEGRAL E ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS: UM ESTUDO NO  
COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA**

Tese apresentada à Escola de Ciências, Educação, Artes, Letras e Humanidades da Universidade do Grande Rio “Professor José de Souza Herdy” (UNIGRANRIO) como parte dos requisitos parciais para obtenção do grau de Doutor em Humanidades, Culturas e Artes.

**Área de concentração:** Discursos, Controles Sociais e Resignificações

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup> Dra. Cleonice Puggian

**Coorientador:** Prof Dr. Angelo Santos Siqueira

Duque de Caxias  
2019

**CATALOGAÇÃO NA FONTE**  
**UNIGRANRIO – NÚCLEO DE COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECAS**

A994e Azevedo, Marcos Cruz de.

Educação integral e ensino de ciências exatas: um estudo no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa/ Marcos Cruz de Azevedo. – Duque de Caxias, 2019. 231f.: il. ; 30 cm.

Tese (Doutorado em Humanidades, Culturas e Artes) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Educação, Ciências, Letras, Artes e Humanidades, 2019.

“Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cleonice Puggian  
Co-orientador: Prof. Dr. Ângelo Santos Siqueira”.  
Referências: f. 219-225.

1. Educação. 2. Ciências exatas – Estudo e ensino. 3. Educação integral. 4. Inovações tecnológicas. I. Puggian, Cleonice. II. Siqueira, Ângelo Santos. III. Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”. IV. Título.

CDD – 370

MARCOS CRUZ DE AZEVEDO

**EDUCAÇÃO INTEGRAL E ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS: UM ESTUDO NO  
COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUZA**

Tese apresentada à Universidade do Grande Rio "Prof. José de Souza Herdy", como parte dos requisitos parciais para a obtenção do título de Doutor em Humanidades, Culturas e Artes.

Exemplar apresentado para avaliação da banca examinadora em 30/8/2019

BANCA EXAMINADORA



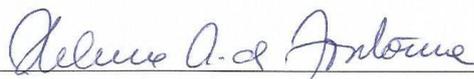
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jurema Rosa Lopes

Programa de Pós-Graduação em Humanidades, Culturas e Artes da  
UNIGRANRIO



Prof. Dr. Alexandre Maia do Bomfim

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Helena Amaral da Fontoura

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vania Finholdt Angelo Leite

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

## AGRADECIMENTOS

Meus primeiros agradecimentos são para a unidade escolar na qual a pesquisa foi realizada. Aos diretores, coordenadores pedagógicos e professores que me acolheram com toda atenção e se disponibilizaram a participar deste estudo. Minha admiração, carinho e respeito pelo trabalho realizado com os estudantes e pelo compartilhamento das experiências educativas comigo. Muita gratidão!

Agradeço especialmente à minha orientadora Professora Cleonice Puggian, por ter compartilhado comigo seus conhecimentos, além do incentivo e apoio nos momentos mais difíceis nesta trajetória. Foi uma orientadora excelente, além de uma grande companheira nesta trajetória acadêmica.

Agradeço ao meu coorientador, Professor Angelo Siqueira, pela presença amiga e pelas orientações ao longo do desenvolvimento deste estudo.

Meus agradecimentos muito especiais aos professores que aceitaram fazer parte da banca e avaliarem meu trabalho. À Professora Jurema Rosa Lopes, Professora Helena Amaral da Fontoura, Professora Vania Finholdt Angelo Leite, Professora Haydea Maria Marino de Sant' Ana Reis. Ao Professor Adriano Vargas Freitas (Banca de Qualificação), Professor Carlos Henrique de Medeiros, Professor Alexandre Maia do Bomfim.

Agradeço a todos os Professores do Programa de Pós-Graduação em Humanidades, Culturas e Artes - PPGHCA, em especial, aos Professores Idemburgo Pereira Frazão Félix, José Carlos Sebe Bom Meihy, José Geraldo da Rocha, Márcio Luiz Correa Vilaça, Renato da Silva e Professoras Cristina Novikoff, Daniele Ribeiro Fortuna, Haydêa Maria Marino de Sant' Anna Reis, Jacqueline de Cassia Pinheiro Lima, Jurema Rosa Lopes, Rosane Cristina de Oliveira e Zilda Márcia Grícioli Lokoi pelas inúmeras experiências compartilhadas durante as aulas.

Agradeço aos meus amigos de formação: Ana Paula, Bianca, Bruna, César, Cristina, Dilermando, Elaine, Fábria, Fred, Jalber, José, Patrícia Luisa, Patrícia Jerônimo, Sidnei, Simone, Simony e Tânia por tornarem meus dias mais alegres, seja pelas discussões nas aulas, pelo companheirismo, pelas experiências compartilhadas ou pelas conversas no café.

Agradeço ao Ex-Secretário de Educação do Estado do Rio de Janeiro, Wagner Victor e sua equipe, Professora Carla Bertânia Souza e Professor Paulo Fortunato de Abreu, pela desburocratização de meu processo de solicitação de realização de pesquisa no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa.

Agradeço à Superintendente de Gestão das Regionais Pedagógicas, Maria Verônica da Silva Ferreira, pelas indicações de escolas com o perfil desejado para a realização deste estudo e pela acolhida na sede da Secretaria Estadual de Educação.

Agradeço a Elaine Alves Santos Melo pelas conversas e reflexões sobre inovações didáticas e pelos aconselhamentos nos momentos mais contundentes e difíceis.

Agradeço à minha Diretora, Fabiana Conceição Caldeira Rodrigues Evangelistas, pelo apoio, incentivo e consideração durante a realização deste estudo.

Agradeço à minha família, em especial, minha mãe Nair da Cruz de Azevedo, pelo apoio e incentivo e por entender minha ausência em diversos momentos.

Por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo Financiamento do Programa de Pós-graduação em Humanidades Culturas e Artes e à UNIGRANRIO pela concessão da Bolsa que me oportunizou conhecimentos e experiências significativas.

"... é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem,  
que se pode melhorar a próxima prática..."

(Paulo Freire, Pedagogia da Autonomia, 1996)

## RESUMO

A presente tese apresenta uma pesquisa sobre o desenvolvimento de práticas de ensino não tradicionais por professores de Ciências Exatas (Matemática, Física e Oficina de Ciências Exatas) do ensino médio de uma escola pública pertencente ao projeto intercultural do Programa de Educação Integral da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro. Elegemos duas questões de pesquisa: como a docência em escolas consideradas inovadoras pode favorecer a promoção de práticas que superam o modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Ciências Exatas? Como é desenvolvido o trabalho de professores das disciplinas de Ciências Exatas em uma escola considerada inovadora pelo Programa de Educação Integral da rede pública estadual do Rio de Janeiro? A fim de responder a estes questionamentos, adotamos uma metodologia qualitativa, com estudo de caso único, tendo selecionado o Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa, no município de Niterói. Os dados foram coletados através de documentos, entrevistas e observações. Os participantes deste estudo foram uma coordenadora pedagógica e sete professores das disciplinas de Matemática e Oficinas de Ciências Exatas. Análises foram conduzidas por meio de um processo de tematização. Dentre os principais resultados, identifica-se um sistema de inovação formado por um conjunto de fatores convergentes, que viabilizam o surgimento e a promoção de práticas não tradicionais no Ensino das disciplinas de Ciências Exatas (Matemática, Física e Oficinas de Ciências Exatas). Destaca-se uma relevante produção autoral de práticas interdisciplinares e experimentais por parte dos docentes, revelando que programas de educação em tempo integral, com professores em regime de dedicação exclusiva, tendem a potencializar a produção e implementação de novas metodologias para o Ensino de Matemática e Ciências Exatas. Notou-se no caso estudado uma intensa atuação de organização da iniciativa privada, cuja preocupação com o desempenho dos estudantes no campo das Ciências Exatas e internacionalização da economia, justificou um alto investimento na implementação de um currículo considerado inovador pela rede pública de ensino. Argumenta-se a partir dos resultados que políticas de educação integral para o ensino médio devem ser planejadas e implementadas como iniciativas de Estado, para que processos inovadores não sejam negativamente impactados em virtude de mudanças governamentais.

**Palavras-chave:** Programa de Educação Integral. Práticas de Ensino não tradicionais. Ensino de Ciências Exatas.

## ABSTRACT

This thesis presents a research on the development of non-traditional teaching practices by Science teachers (Mathematics, Physics and Exact Sciences Workshop) who work in an intercultural high school (Brazil-China), which is part of the full-time education program created by the State of Rio de Janeiro. The research questions were: may teaching in schools considered innovative facilitate the promotion of practices that surpass the transmissive and reproductive model in science education? How is the work of science teachers in a school considered innovative by the State of Rio? The research was conducted as a qualitative case study at Joaquim Gomes de Sousa Mathematical State College, in the municipality of Niteroi. Data were collected through documents, interviews and observations. Research participants were a pedagogical coordinator and seven teachers of Mathematics and Exact Sciences Workshops. Analyzes were conducted through a thematization process. Among the main results, we identified a system of innovation formed by a set of converging factors, which enabled the emergence and promotion of non-traditional practices in the teaching of Sciences (Mathematics, Physics and Exact Sciences Workshops). There was a relevant production of interdisciplinary and experimental practices by teachers, revealing that full-time education programs, with full-time teachers, tend to enhance the creation and implementation of new methodologies for teaching mathematics and sciences. The study also revealed the participation of private organization, whose concern with the performance of students in the field of sciences and growing internationalization of the economy, justified a high investment in the implementation of a curriculum considered innovative by the public-school system. It is argued from the results that comprehensive education policies for high schools should be planned and implemented as state initiatives, so that innovative processes will not be negatively impacted due to governmental changes.

**Keywords:** Integral Education Program. Nontraditional Teaching Practices. Mathematics Teaching.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 1</b> - LOCALIZAÇÃO DO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUZA.....	21
<b>FIGURA 2</b> - FACHADA EXTERNA DO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA.....	21
<b>FIGURA 3</b> - INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS UTILIZADOS NA PESQUISA.....	24
<b>FIGURA 4</b> - ATIVIDADE PROPOSTA PELA PROFESSORA THEANO.....	160
<b>FIGURA 5</b> - PRÁTICA DESENVOLVIDA PELOS PROFESSORES HYPÁTIA, MARIE CURIE E ALBERT EINSTEIN.....	164
<b>FIGURA 6</b> - PRÁTICA DESENVOLVIDA PELOS PROFESSORES HYPÁTIA, MARIE CURIE E ALBERT EINSTEIN.....	165
<b>FIGURA 7</b> - FOTOS DO JOGO TIRO AO ALVO PRODUZIDO PELOS ALUNOS A PARTIR DA PRÁTICA “A MATEMÁTICA DA CATAPULTA”.....	168
<b>FIGURA 8</b> - PRÁTICA DESENVOLVIDA PELA PROFESSORA HYPÁTIA.....	169
<b>FIGURA 9</b> - PRÁTICA DESENVOLVIDA PELA PROFESSORA MARIE CURIE.....	171
<b>FIGURA 10</b> - ATIVIDADE DESENVOLVIDA PELA PROFESSORA HYPÁTIA.....	173
<b>FIGURA 11</b> - ATIVIDADE DESENVOLVIDA PELA PROFESSORA HYPÁTIA.....	174
<b>FIGURA 12</b> - ATIVIDADE DESENVOLVIDA PELA PROFESSORA HYPÁTIA.....	175

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b> - CARACTERIZAÇÃO DO COLÉGIO SEGUNDO INFORMAÇÕES OFICIAIS SOBRE ALUNOS, COMPOSIÇÃO ESCOLAR E AMBIENTES DA ESCOLA .....	22
<b>QUADRO 2</b> - PERFIL DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO .....	29
<b>QUADRO 3</b> - COLEGIADOS DO COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES DE SOUSA .....	36
<b>QUADRO 4</b> - MARCO SITUACIONAL DO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUZA .....	44
<b>QUADRO 5</b> - MARCO FILOSÓFICO DO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUZA .....	45
<b>QUADRO 6</b> - MARCO OPERATIVO DO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUZA: SÍNTESE DAS DIRETRIZES PEDAGÓGICAS .....	46
<b>QUADRO 7</b> - MARCO OPERATIVO DO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUZA: SÍNTESE DAS DIRETRIZES ADMINISTRATIVAS .....	47
<b>QUADRO 8</b> - MARCO REFERENCIAL DO C. E. MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA .....	48
<b>QUADRO 9</b> - MANIFESTAÇÃO DOS ALUNOS NAS REDES SOCIAIS E EM FRENTE À RUA DA UNIDADE ESCOLAR .....	49
<b>QUADRO 11</b> - MATERIAL DIDÁTICO DA DISCIPLINA PROJETO DE VIDA E CULTURA .....	101
<b>QUADRO 12</b> - MATERIAL DIDÁTICO DA DISCIPLINA ESTUDOS ORIENTADOS .....	102
<b>QUADRO 13</b> - FOTOS DA SALA SESI FIRJAN MATEMÁTICA .....	107
<b>QUADRO 14</b> - FOTOS DO LABORATÓRIO DA STEM BRASIL .....	114
<b>QUADRO 15</b> - INSTITUTO CONFÚCIO .....	119
<b>QUADRO 16</b> - UNIVERSIDADE NORMAL DE HEBEI .....	122
<b>QUADRO 17</b> - RELAÇÃO ENTRE ESCOLAS FILOSÓFICAS DA MATEMÁTICA E O ENSINO DE MATEMÁTICA .....	133
<b>QUADRO 18</b> - RESUMO DAS TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS ASSOCIADAS AO ENSINO DE MATEMÁTICA POR DARIO FIORENTINI .....	136

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> - INFORMAÇÕES SOBRE AS ENTREVISTAS .....	30
<b>TABELA 2</b> - GRADE CURRICULAR COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES DE SOUSA .....	69

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1 COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA E SEU PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO .....</b>	<b>34</b>
1.1 AUTONOMIA: PODER PARA PENSAR E CONSTRUIR A ESCOLA .....	34
1.2 MARCO REFERENCIAL: O QUE A ESCOLA PRETENDE ALCANÇAR? .....	43
1.3 DIAGNÓSTICO: O QUE FALTA AO COLÉGIO PARA SER O QUE DESEJA? .....	51
1.4 PROGRAMAÇÃO: O QUE FOI/SERÁ REALIZADO CONCRETAMENTE? .....	53
<b>2 COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA: ELEMENTOS DE UMA PROPOSTA CURRICULAR.....</b>	<b>58</b>
2.1 MATRIZES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA .....	59
2.2 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO INTEGRAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO .....	63
2.3 CURRÍCULO MÍNIMO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.....	71
2.4 FORMAÇÃO DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO INTEGRAL .....	77
2.5 DEDICAÇÃO EXCLUSIVA, PLANEJAMENTO INTEGRADO E COMPLEMENTAÇÃO DA CARGA HORÁRIA .....	81
2.7 AVALIAÇÃO NO CURRÍCULO DA EDUCAÇÃO INTEGRAL .....	86
<b>3 PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS E A PROPOSTA CURRICULAR DO COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES DE SOUSA.....</b>	<b>95</b>
3.1 INSTITUTO AYRTON SENNA.....	99
3.2 FIRJAN SESI MATEMÁTICA.....	105
3.3 WORLD EDUCATION&DEVELOPMENT FUND – WORLD FUND (EDUCANDO) .....	112
3.4 INSTITUTO CONFUCIUS.....	118
3.5 HEBEI NORMAL UNIVERSITY.....	120
3.6 A EFICIÊNCIA DAS PARCERIAS PÚBLICO PRIVADAS NA UNIDADE ESCOLAR: MITO OU VERDADE?.....	126
<b>4 FORMAÇÃO DOS DOCENTE E PRÁTICAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA.....</b>	<b>129</b>
4.1 O ENSINO TRANSMISSIVO E REPRODUTOR: A PROBLEMÁTICA DO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	129
4.2 A FILOSOFIA HEGEMÔNICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: O POSITIVISMO.....	131
4.3 A INFLUÊNCIA DAS TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	135
4.4 A FORMAÇÃO INICIAL: BERÇO DO POSITIVISMO NO ENSINO DE MATEMÁTICA .....	138
4.5 A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA, FÍSICA E OFICINAS DE CIÊNCIAS EXATAS DO COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES DE SOUSA.....	143
4.6 AS EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS COMO SUPORTE PARA A SUPERAÇÃO DO MODELO TRANSMISSIVO E REPRODUTOR NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	148

<b>5 COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES DE SOUZA E A CONSTRUÇÃO DE NOVAS FORMAS DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA .....</b>	<b>150</b>
5.1 BUSCANDO A SUPERAÇÃO DO MODELO TRANSMISSIVO E REPRODUTOR: O PAPEL DAS PRÁTICAS DIFERENCIADAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA .....	150
5.1.1A resolução de problemas no ensino de Matemática .....	152
5.1.2 A história da Matemática no Ensino de Matemática .....	152
5.1.3 Os jogos no Ensino de Matemática .....	153
5.1.4 As Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática .....	153
5.1.5 Investigações matemáticas no ensino de Matemática .....	155
5.1.6 Modelagem matemática no ensino de Matemática .....	156
5.1.7 Laboratório de Matemática no Ensino de Matemática .....	156
5.2 EXEMPLOS DE PRÁTICAS DE ENSINO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA E FÍSICA NO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA .....	159
5.2.1 Atividade para a construção de gráfico de setores .....	159
5.2.2 Atividades sobre conceitos de geometria analítica .....	161
5.2.3 Prática interdisciplinar sobre o movimento oblíquo de um projétil .....	162
5.2.4 Atividade sobre circunferência a partir de experimento de medições de tampas redondas .....	168
5.2.5 Atividade sobre Máquinas Térmicas .....	170
5.2.6 Atividade com funções afim e funções quadráticas .....	172
5.2.7 Atividade sobre trigonometria no triângulo retângulo .....	174
5.2.8 Atividade interdisciplinar sobre o tema sustentabilidade .....	177
5.2.9 Atividade integrada sobre a cultura do estupro .....	178
5.3 SÍNTESE DA ANÁLISE DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS DOCENTES DO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA .....	179
<b>6 CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE INOVAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA .....</b>	<b>181</b>
6.1 INOVAÇÃO, MUDANÇA E REFORMA: A POLISSEMIA DOS TERMOS .....	184
6.2 CARACTERÍSTICAS DA INOVAÇÃO: VERTICALIDADE E HORIZONTALIDADE .....	191
6.3 AÇÕES GOVERNAMENTAIS E INOVAÇÃO NO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA .....	194
6.3.1 O percurso das inovações a partir das ações governamentais .....	200
6.4 CONCEPÇÕES DE INOVAÇÃO DOS PROFESSORES .....	201
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>211</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>219</b>
<b>APÊNDICE A- OFÍCIO DE SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA .....</b>	<b>226</b>
<b>APÊNDICE B - CARTA DE ANUÊNCIA DO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA .....</b>	<b>227</b>
<b>APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>228</b>

<b>APÊNDICE D - ROTEIRO DE CARACTERIZAÇÃO DAS INOVAÇÕES EDUCATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....</b>	<b>229</b>
<b>APÊNDICE E - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM DOCENTES E COORDENADORA PEDAGÓGICA.....</b>	<b>230</b>
<b>ANEXO AA- OFÍCIO DE AUTORIZAÇÃO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....</b>	<b>231</b>

## INTRODUÇÃO

As primeiras experiências em educação integral, no Estado do Rio de Janeiro, ocorreram em 2008, no Ensino Médio, na primeira gestão do Governador Sérgio Cabral Filho (2007-2010) e tiveram continuidade no seu segundo mandato (2011-2014) e no mandato de seu sucessor, Luiz Fernando Pezão (2014-2018). Inspiradas por uma política neoliberal que privilegiava a austeridade fiscal e defendia a modernização da máquina estatal, transparência nos gastos e desburocratização em todos os setores do governo, inclusive em Educação, tinham por objetivos, em especial: (a) diminuição do abandono e/ou evasão escolar dos alunos no Ensino Médio<sup>1</sup> e (b) melhoria da aprendizagem dos alunos e, por consequência, dos resultados do IDEB<sup>2</sup> (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica).

O desenvolvimento desta política pública ocorreu, gradualmente, por meio da incorporação de diferentes estratégias<sup>3</sup> e propostas na área permitindo-se indetificar dois momentos distintos no processo de configuração dessa política: a) período de criação de escolas experimentais e desenvolvimento e aprimoramento dos modelos pedagógicos (2008-2015); b) período de consolidação da política pública e expansão (2016-2018).

O primeiro período, (2008-2015), é marcado pela criação de escolas experimentais e pelo desenvolvimento e aprimoramento dos modelos pedagógicos. A primeira escola experimental foi criada no Colégio Estadual Joaquim Leite Lopes para abrigar o Projeto NAVE (Núcleo Avançado em Educação), desenvolvido através da parceria entre a Secretaria Estadual de Educação e o Instituto Oi Futuro, em 2008. O foco desta unidade de ensino é na indústria criativa de jogos eletrônicos e em tecnologias digitais. A segunda escola experimental foi criada no Colégio Estadual Comendador Valentim dos Santos Diniz para abrigar o Núcleo Avançado de Educação em Tecnologia de Alimentos (NATA) desenvolvido através da parceria entre Secretaria Estadual de Educação, o Grupo Pão de Açúcar e a Cooperativa Central de Produtores de Leite (CCPL), em 2009. O foco desta unidade escolar é a formação profissional em panificação e laticínios. A terceira escola experimental inaugurada, em 2011, para abrigar um projeto de educação profissionalizante foi o Colégio Estadual Erich Walter Heine, cuja parceria com a empresa Thyssenkrupp CSA tinha como

---

<sup>1</sup> Dados do Ministério da Educação indicam que, em termos nacionais, na década de 90, a ampliação do acesso ao ensino médio seguiu a expansão do ensino fundamental. No entanto, desde 2004, há uma estagnação do número de matrículas no ensino médio brasileiro, seguido por um decréscimo nos anos seguintes. Mesmo com o aumento do número de concluintes do ensino fundamental na série histórica, essa situação não se altera. Além disso, apesar da taxa de escolarização dos estudantes que possuem de 15 a 17 anos, em 2005, apenas 51,9% dessa faixa etária estavam matriculados no ensino médio no Brasil. Os dados do Estado do Rio de Janeiro segue esta tendência.

<sup>2</sup> O Estado do Rio de Janeiro teve um dos piores resultados no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica no ensino médio, em 2007, ficando em penúltimo lugar no ranking nacional.

<sup>3</sup> Elaboração do Currículo Mínimo para a educação básica (anos finais do ensino fundamental e ensino médio) em 2012, Implantação das Matrizes Curriculares para a Educação Básica (Resolução SEEDUC N°4843 de 6/12/2012 e Resolução SEEDUC N° 5330 de 10/9/2015) e suas alterações e Elaboração das Normas de Desempenho da Avaliação Escolar (Portaria SEEDUC-SUGEN N° 419 de 30/9/2013).

objetivo a formação profissional em administração em desenvolvimento sustentável. Outras experiências exclusivamente públicas também foram implementadas na Rede Estadual de Educação no Colégio Estadual Pedro II (2008) com a oferta da formação em Comunicação Social, com foco em produção de áudio e vídeo e no Centro Interescolar Miécimo da Silva (2010) com a oferta de formação em Administração, Edificações e Informática. Essas experiências inspiraram a constituição do primeiro modelo pedagógico, o Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, que se fundamenta na criação de uma matriz curricular única de forma a articular a base comum aos conteúdos do currículo profissionalizante.

Essas experiências<sup>4</sup> foram consideradas bem sucedidas pela Secretaria Estadual de Educação, uma vez que os alunos pertencentes a uma dessas escolas tiveram maior desempenho escolar e menores taxas de abandono e de repetência, quando comparados com os estudantes de outras unidades escolares. Essas constatações foram importantes para a criação do Programa Dupla Escola, em 2012.

Para a Secretaria Estadual de Educação, nas palavras do então Secretário, Wilson Risolia, Dupla Escola significa duas vezes escola, ou seja, jornada dupla, ensino integral com foco no interesse do estudante e na formação profissional. Significa também trabalho em conjunto. Por isso, o Governo do Estado do Rio de Janeiro estabeleceu acordos de cooperação<sup>5</sup> com diversas instituições públicas, privadas e governamentais, tais como: Fundação Xuxa Meneguel, Instituto Ayrton Senna, Ibmecc, Firjan, Embratel, Procter & Gamble e o consulado Francês com o objetivo de contribuir pedagogicamente com cada unidade de ensino.

Essas parcerias permitiram a criação de outros modelos pedagógicos dentro da vertente Dupla Escola, como o modelo intercultural, de formação não-profissional, que tem como objetivo a proficiência em língua estrangeira, o intercâmbio cultural e a interulturalidade, que foi implementado com a criação das unidades escolares bilíngues Brasil-França (2013), Brasil-EUA e Brasil-Espanha (2014) e Brasil-China (2015), e do Ensino Médio Articulado à Educação Profissional, voltado para a educação técnica de nível médio. Além disso, possibilitou também a elaboração de outra vertente de Educação Integral, a Solução Educacional no Ensino Médio, cuja primeira experiência foi desenvolvida com a abertura do Colégio Estadual Chico Anysio, em 2012, em parceria com o Instituto Ayrton Senna para o desenvolvimento de um projeto educativo diferenciado, com foco na formação

---

<sup>4</sup> A Secretaria Estadual de Educação considerou também a Pesquisa MAPEAR (2011) a qual indica que 51% dos alunos possuem expectativas por cursos de formação profissional para o desenvolvimento do Programa Dupla Escola.

<sup>5</sup>As parcerias se intensificaram, em 2009, com a assinatura de um acordo de cooperação para reforço escolar e para a correção de fluxo dos alunos da rede entre a Secretaria Estadual de Educação e a Fundação Roberto Marinho.

geral, centrado no desenvolvimento de competências socioemocionais, no protagonismo juvenil e no projeto de vida do estudante. Adaptações realizadas permitiram a ampliação a outras 51 unidades escolares e consolidação desta vertente, em 2015.

O segundo período (2016-2019) é marcado pela consolidação das experiências e implementação da política pública na Rede Estadual de Educação através da Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016 que estabelece o conceito e as diretrizes<sup>6</sup> para a implementação do Programa de Educação Integral do Estado do Rio de Janeiro. O avanço deste Programa em relação ao que vinha sendo feito foi que o ensino fundamental passou a ser contemplado possibilitando desta forma um aumento no número de escolas e estudantes atendidos. De acordo com a SEEDUC/RJ, as propostas pedagógicas da Educação Integral representavam uma nova estratégia de envolvimento dos estudantes ao longo de seu percurso escolar, contando com metodologias integradoras e componentes curriculares inovadores, que potencializariam a aprendizagem cognitiva e dialogariam com seus interesses, visando à formação de jovens críticos e autônomos (SEEDUC, 2015). Este programa contava com cinco projetos para o Ensino Médio:

**Ensino Médio Intercultural:** ensino médio regular de formação geral e não profissionalizante, cuja proposta curricular promove o desenvolvimento da proficiência em uma língua estrangeira com ações pedagógicas formais e não formais, promovendo e valorizando aspectos culturais e a interculturalidade.

**Ensino Médio Integrado à Educação Profissional:** prevê a integração da educação profissional ao trabalho, à ciência e à tecnologia, compreendidos como categorias indissociáveis da formação humana. Essa modalidade contempla unidades escolares da rede estadual de ensino que executam um itinerário formativo em tempo integral.

**Ensino Médio Articulado à Educação Profissional:** trata-se de um modelo de educação em tempo integral que se distingue da mera justaposição de dois currículos a partir do planejamento integrado, articulando Base Nacional Comum e educação profissional. O curso é ofertado em horário integral, podendo ter a carga horária técnica distribuída ao longo de dois ou três anos.

**Programa Ensino Médio Inovador:** seu objetivo é a elaboração de propostas curriculares inovadoras nas escolas de ensino médio, na medida em que dissemina a cultura para o desenvolvimento de um currículo mais dinâmico e flexível, que contemple a interface entre os conhecimentos das diferentes áreas e a realidade dos estudantes, atendendo suas necessidades, expectativas e projetos de vida.

**Ensino médio em tempo integral, com ênfase em empreendedorismo aplicado ao mundo do trabalho:** pretende colaborar para a consolidação de um conceito diferenciado para o ensino médio. Conta com uma proposta curricular integrada, atendendo ao preconizado na meta seis do Plano

---

<sup>6</sup> Essas diretrizes, assim como, as ações realizadas pela Secretaria Estadual de Educação, serão apresentadas e analisadas ao longo da tese.

Nacional de Educação. Com foco na aplicação do empreendedorismo para a iniciação científica e o mundo do trabalho, juntamente com o aprendizado de uma Língua Estrangeira, o Inglês, a parte específica do curso propõe-se a contemplar, de modo dinâmico, conhecimentos científicos e o uso de recursos tecnológicos, observando um conjunto de macro competências que norteiam o currículo, propiciando, assim, com intencionalidade, a aprendizagem escolar dos desafios contemporâneos e a construção da autonomia pelo jovem (SEEDUC, 2015).

Em 2018, cem unidades eram contempladas com um desses projetos de educação integral, divididas da seguinte forma: Ensino Médio Intercultural (5 unidades), Ensino Médio Integrado à Educação Profissional (16 unidades), Ensino Médio Articulado à Educação Profissional (4 unidades), Programa Ensino Médio Inovador (37 unidades) e Ensino Médio em Tempo Integral, com ênfase em empreendedorismo aplicado ao mundo do trabalho (38 unidades).

Apesar do Programa de Educação Integral do Estado do Rio de Janeiro possuir uma concepção neoliberal e estar prioritariamente voltado à formação técnica (sem a possibilidade de outro percurso formativo aos estudantes) pode-se dizer que as escolas<sup>7</sup> pertencentes ao Programa melhoraram seus índices no IDEB<sup>8</sup> (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) e possibilitaram que um grande número de alunos acessassem o ensino superior público através do Exame Nacional do Ensino Médio e de Exames Vestibulares. No entanto, é importante ressaltar que as empresas<sup>9</sup> parceiras se beneficiam do Programa, uma vez que esses estudantes agora, com boa formação, estarão disponíveis no mercado de trabalho para atender as demandas dessas mesmas empresas.

Enquanto Professor da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro, desde 2005, atuando em uma unidade escolar situada na periferia do Município de São João de Meriti, em um bairro de difícil acesso, cuja comunidade não consegue acessar os serviços básicos de saúde, saneamento e água, e submetida à violência e à opressão do tráfico de drogas e sem o aporte orçamentário adequado para uma escola de grandes dimensões e que atende mais de 1500 alunos, assim como, a devida atenção da Secretaria Estadual de Educação, passei a me

---

<sup>7</sup>É importante ressaltar que as unidades escolares experimentais do Programa de Educação Integral do Rio de Janeiro eram escolas centrais das diversas Diretorias Regionais da Secretaria Estadual de Educação, portanto, possuíam melhores estrutura física (algumas escolas foram construídas enquanto que outras foram completamente reformadas) e maior dotação de recursos. Outras ações foram realizadas, tais como: a abertura de processo seletivo de alunos, a realização de mobilidade interna, que possibilitou a seleção de professores com perfis desejados para o projeto, o pagamento de uma gratificação de adesão e dedicação ao projeto, assim como, a ampliação da carga horária docente na unidade escolar. Certamente, essas ações potencializaram o processo ensino-aprendizagem nessas unidades escolares, o que fica evidenciado nos resultados em avaliações de larga escala e nos exames vestibulares. Resta saber se o processo de generalização do programa terá o mesmo rendimento. Possivelmente, outros ajustes deverão ser realizados.

<sup>8</sup>Os resultados do IDEB/2017 demonstram que as unidades escolares pertencentes ao Programa de Educação Integral possuem os melhores índices na Rede Estadual de Educação. O Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa obteve média 6,5; a maior nota da rede.

<sup>9</sup> Além disso, outras vantagens econômicas que essas empresas parceiras podem obter ao assinar um desses convênios com o Governo do Estado do Rio de Janeiro podem ser consideradas. Podemos citar a compra de produtos educacionais, assim como, a concessão de isenções fiscais pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro.

interessar pelas unidades escolares pertencentes ao Programa de Educação Integral<sup>10</sup> como uma nova possibilidade profissional. Primeiramente, pelos projetos pedagógicos, tendo em vista que a Secretaria Estadual de Educação, através de seu site, os apresentava com muita valorização, apontando os parceiros e os convites para a mobilidade interna. Depois, pela possibilidade de trabalhar em uma unidade escolar situada em bairros centrais, com poucos alunos, excelente infraestrutura e acompanhamento pedagógico de parceiros e Secretaria Estadual de Educação e que obtiveram bons resultados acadêmicos. No entanto, ao analisar as variáveis: localização, distância, deslocamento e a relação custo-benefício desisti de participar da mobilidade interna.

O primeiro desafio que encontrei para desenvolver este projeto foi encontrar escolas que tivessem práticas pedagógicas consideradas não tradicionais no Ensino de Matemática. Entrei em contato com a Gerente de Ensino da Secretaria Estadual de Educação para apresentar a pesquisa e solicitar indicações de escolas pertencentes ao Programa de Educação Integral que se destacavam no Ensino de Matemática. A gerente ficou entusiasmada com a pesquisa e nos apresentou informalmente um conjunto de escolas. Ficamos entusiasmados e passamos a investigar as escolas no site da SEEDUC e nas páginas do Facebook com o objetivo de realizar uma análise introdutória dessas práticas.

Ficamos motivados com essas descobertas, especialmente por estarmos revisando a literatura na mesma época. A partir daí, em outubro de 2017, retomamos o contato com a gerente de ensino da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro para solicitar oficialmente a indicação<sup>11</sup> de um conjunto de escolas pertencentes a um desses projetos que tivessem destaque no Ensino de Matemática para que pudéssemos iniciar a pesquisa. Foram indicadas as seguintes instituições: 1) Colégio Estadual Chico Anysio, 2) Ciep 117 Carlos Drummond de Andrade, 3) Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza, 4) Colégio Estadual José Leite Lopes, 5) Colégio Estadual Hebe Camargo, 6) Colégio Estadual Círculo Operário e 7) Colégio Estadual Erich Walter Heine.

---

<sup>10</sup> Ao ingressar no Programa de Pós-graduação em Humanidades, Culturas e Artes da UNIGRANRIO, em 2015, pretendia investigar práticas pedagógicas não tradicionais no Ensino de Matemática. Inicialmente, meu projeto de pesquisa tratava da produção de produtos tecnológicos e pedagógicos de professores em comunidade de prática, mas tendo em vista troca de orientadores tive que reelaborá-lo. Já em 2017, após ter assistido a série "Escolas Inovadoras" do Canal Futura me interessei pelo tema inovação educativa e passei a me questionar sobre as práticas pedagógicas em Matemática de professores pertencentes a uma destas escolas da Série. Percebi que o Colégio Estadual José Leite Lopes (NAVE), pertencente ao Programa de Educação Integral, possuía um modelo semelhante à escola implantada em Recife (Escola Técnica Estadual Cícero Dias) em 2006, com foco em inovação e tecnologias digitais e passei a me indagar sobre a existência de unidades escolares com práticas pedagógicas em Matemática com perfil não tradicional no Estado do Rio de Janeiro. Desta forma, decidi investigar a prática pedagógica de Professores de Matemática em uma escola pertencente ao Programa de Educação Integral.

<sup>11</sup>Foram indicadas outras experiências inovadoras realizadas por docentes de matemática em instituições de ensino não pertencentes ao Programa de Educação Integral. No entanto, consideramos que tratava-se de experiências esporádicas e para que atendessem as exigências de uma tese, teríamos que procurar outras experiências para compor nosso *corpus* de análise. Sendo assim, optamos selecionar as unidades escolares pertencentes ao programa.

Após as indicações, realizamos uma análise apurada para escolher uma instituição para a coleta de dados em 2018. Observamos a localização da escola, o projeto que a escola desenvolvia dentro do Programa de Educação Integral, as características de cada escola, atividades (notícias divulgadas na página da Seeduc e página de cada escola no Facebook), além das informações disponibilizadas pela gerente de ensino da Secretaria de Educação.

Escolhemos inicialmente três unidades escolares para a realização de estudo: Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza, Ciep 117 Carlos Drummond de Andrade (pertencentes ao projeto ensino médio intercultural), e Colégio Estadual José Leite Lopes (pertencente ao projeto ensino médio integrado à educação profissional). No exame de qualificação, pareceu-nos realizar a coleta de dados no Colégio Estadual José Leite Lopes, que participava do projeto NAVE - Núcleo Avançado de Educação, com foco na utilização de tecnologias digitais através de computadores e dispositivos móveis. Mas após visitas *in loco*, percebemos que a instituição estava distante da proposta de inovação no Ensino de Matemática que desejávamos investigar. Decidimos conduzir o estudo no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza, com ensino médio intercultural Brasil-China, que possuía um currículo com atenção para o ensino de ciências exatas. Além disso, tivemos relatos de uma grande produção matemática nesta instituição, seja através das aulas ou da realização de projetos.

O Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa foi criado em agosto de 2014, através do processo E-03/001/5120/2014 e Decreto 45.198 de 25/3/2015. Baseou-se em uma proposta intercultural entre Brasil e China, iniciando suas atividades em fevereiro de 2015, com 72 alunos no primeiro ano do ensino médio (SEEDUC, 2015). A unidade escolar funciona ainda hoje no antigo prédio da Casa da Princesa Isabel<sup>12</sup>, patrimônio histórico e cultural fluminense construído no ano de 1849 e tombado pelo INEPAC (Instituto Estadual do Patrimônio Cultural) e recebeu o nome de Joaquim Gomes de Sousa em homenagem ao Sousinha<sup>13</sup>, filho de Ignácio José Gomes de Sousa e Antônia Carneiro de Brito e Sousa, que

---

<sup>12</sup> No século XVII um grande proprietário local doou ao Seminário de São José um pedaço de terra no qual foi construído um casarão. Em 1853, o sanitarista Francisco de Paula Cândido abriu, sob sua própria direção, o Hospital Marítimo Santa Isabel. A função do hospital era abrigar os doentes que chegavam ao Rio de Janeiro a bordo de navios, ficou conhecido como “preventório”, assim o Morro da Viração passou a ser chamado de Morro do Preventório. Mais tarde, o hospital foi convertido em abrigo para crianças com tuberculose, e posteriormente foi abrigo da FEEM (Fundação Estadual de Educação ao Menor). Parte do complexo original tornou-se Escola de Enfermagem da UFF, atualmente central de arquivos da UFF e a outra parte, foi para a Delegacia de Charitas- 79ª DEP.

<sup>13</sup> Falta um estudo da vida e obras de Joaquim Gomes de Sousa na historiografia da matemática brasileira. No entanto, podemos destacar alguns pontos importantes de sua biografia: Em 1843, Souzinha ingressa na Escola Militar no Rio de Janeiro desistindo de seus estudos no ano seguinte, por motivos de saúde. Em 1845, ingressou na Faculdade de Medicina aos 15 anos, onde teve o primeiro contato com a matemática e começou a desenvolver projetos, mas não completou o curso. Em 1848, recebe o grau de Bacharel em Ciências Físicas e Matemática após ter requerido, no ano anterior, um exame vago em todas as matérias na Escola Militar. No mesmo ano, aos 19 anos, tornou-se o primeiro físico-matemático brasileiro a doutorar-se pela Escola Militar do Rio de Janeiro, ao apresentar a tese "*Dissertação sobre o modo de indagar novos astros sem auxílio das observações diretas*". No ano seguinte, torna-se Professor da Escola Militar da Corte após ter estudado Línguas, Economia Política e Direito Constitucional no Maranhão. Neste período, realizou pesquisas sobre métodos gerais de integração, sobre a teoria do som e propagação em meios elétricos. tendo seus trabalhos publicados na própria Escola Militar. foi eleito

era matemático, astrônomo, filósofo e parlamentar brasileiro. Nasceu em 15/2/1829 e faleceu aos 34 anos, em 1/7/1864, na cidade de Londres. Tinha uma saúde precária. Coursou o ensino secundário em São Luiz e em Olinda (D'AMBRÓSIO, 2004; SEEDUC, 2015).

O Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa localiza-se em Niterói, um município do estado do Rio de Janeiro que conta com uma população estimada em 487.327 habitantes (Censo 2010) e uma área de 129,3 km<sup>2</sup>, sendo a quinta cidade mais populosa do estado e a de maior Índice de Desenvolvimento Humano. Integra a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Foi a capital da província (e, a partir de 1892, estado) do Rio de Janeiro de 1834, até a fusão em 1975 do estado do Rio de Janeiro com o estado da Guanabara, quando a capital estadual foi transferida para a cidade do Rio de Janeiro (BRASIL, 2018). Situa-se na Avenida Prefeito Silvio Picanço, S/N, no bairro de Charitas, próximo à estação hidroviária da Barcas S.A. A área deste bairro fazia parte da Sesmaria Jesuítica, onde a ordem construiu um cemitério e uma igreja consagrada a São Francisco Xavier. O nome do bairro vem do latim “charitas”, que quer dizer caridade e está inscrita na porta da igreja mencionada. A população local é de aproximadamente 3.854 habitantes (1991) e representa 0,88% da população total de Niterói. Uma pequena favela ocupa parte do Morro do Preventório, na região.

---

Parlamentar Deputado Geral no Estado do Maranhão. Já em 1854, realiza sua primeira viagem à Europa, residindo em Londres, onde submete trabalhos matemáticos à *Royal Society de Londres*. Em 1856, obtém o grau de doutor após ter se matriculado na Faculdade de Medicina de Paris. Também em Paris, apresenta trabalhos matemáticos na *Académie des Sciences de Paris*. Em 1857, Joaquim Gomes de Sousa é eleito deputado pelo Maranhão onde é empossado em 19 de maio (D'AMBRÓSIO, 2004). Joaquim Gomes de Sousa é considerado por muitos, como o Professor José Leite Lopes, como o matemático mais importante do Brasil.

**Figura 1** - Localização do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza.



**Fonte:** Google Maps. Acesso em dezembro de 2017.

A unidade escolar é constituída por dois grandes prédios. No primeiro andar do prédio principal, encontram-se o hall de entrada, auditório, biblioteca, copa, secretaria, sala de agentes de pessoal, sala de música, banheiros masculino e feminino, banheiros de funcionários, depósito, sala da orientação escolar e sala da coordenação pedagógica. No segundo andar, estão localizados os banheiros dos professores, a sala de professores, as salas da direção geral e adjunta, três laboratórios de idiomas, a sala de coordenação de mandarim, duas salas SESI Matemática e um depósito (SEEDUC, 2015).

**Figura 2**- Fachada externa do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa.



**Fonte:** Google Maps. Acesso: 10 de dezembro 2017.

No prédio anexo, no térreo, localizam-se a piscina interna, dois vestiários (masculino e feminino), salas de ginástica e expressão corporal. No primeiro andar: nove salas de aula, dois laboratórios de ciências, uma sala de ciências da natureza, um laboratório de arte, refeitório, cozinha, despensa, sala de supervisão alimentar, dois banheiros para alunos (masculino e feminino), dois banheiros para funcionários e depósito de materiais. O segundo andar é destinado aos alojamentos de professores chineses e intercâmbio de alunos, contendo sete suítes, uma copa e uma sala de estar. Além disto, a escola possui um coreto e uma área de convivência ao ar livre (SEEDUC, 2015).

O foco desta unidade escolar é o desenvolvimento de atividades direcionadas para o aprendizado das ciências exatas, além da aprendizagem de duas línguas: o Inglês e o Mandarim. O Colégio tem parceria com a Universidade Normal de Hebei e a proposta curricular busca promover, em linhas gerais, a formação integral do aluno, além de implementar ações com o objetivo específico de desenvolver a proficiência nestas duas línguas. Tais objetivos deverão ser atingidos através de ações pedagógicas formais e não formais que possam contribuir com o aprendizado das línguas estrangeiras, valorizando os aspectos culturais e a interculturalidade. Oferece ensino médio na modalidade integral (três anos). Abaixo, apresentamos uma visão geral do quantitativo de alunos, da equipe pedagógica e técnica (SEEDUC, 2018).

**Quadro1** - Caracterização do colégio segundo informações oficiais sobre alunos, composição escolar e ambientes da escola.

Composição da equipe pedagógica e técnica/Área de atuação	Composição dos alunos
Direção Geral - 01 Direção Adjunta - 03	Total de alunos - 238
Coordenação Pedagógica - 01 Orientação Educacional - 01 Professores - 36	Total de alunos do primeiro ano - 78 Total de alunos do segundo ano - 106 Total de alunos do terceiro ano - 54
Inspeção de Alunos - 01 Agente de Pessoal - 02 Agente de Leitura - 01 Secretária Escolar - 01 Auxiliar de Secretaria - 01 Equipe de Limpeza (Terceirizados) - 02 Equipe de Cozinha (Terceirizados) - 02	Número de alunos da turma 1001 - 21 Número de alunos da turma 1002 - 33 Número de alunos da turma 1003 - 24  Número de alunos da turma 2001 - 19 Número de alunos da turma 2002 - 30 Número de alunos da turma 2003 - 27 Número de alunos da turma 2004 - 30  Número de alunos da turma 3001 - 15 Número de alunos da turma 3002 - 19 Número de alunos da turma 3003 - 20

Fonte: Projeto Político Pedagógico (2018)

Do ponto de vista do funcionamento cotidiano da escola, atuam nas aulas e em oficinas, além de professores oficialmente lotados no colégio, educadores colaboradores voluntários e estagiários vinculados ou não ao Programa Institucional de Iniciação à Docência - PIBID e ao Programa de Residência Pedagógica pertencentes à Universidade Federal Fluminense e/ou à Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, cuja quantidade depende dos projetos e estágios que estão sendo desenvolvidos no momento.

Sobre a formação dos 36 docentes lotados na escola, todos possuem licenciaturas plenas e seis também são graduados em outras áreas, como: Direito, Engenharias e Arquitetura. Treze fizeram especialização *lato sensu*, treze possuem mestrado e quatro possuem doutorado. A carga horária dos docentes na escola varia entre 16 e 30 horas/aula.

O colégio funciona em horário integral, de segunda a quinta, de 7h10min às 17h, sendo que o turno da manhã, vai de 7h10min às 12h25min, e o turno da tarde, funciona de 13h25min às 17h, e às sextas-feiras, de 7h10min às 12h25min. Durante esse período, os alunos realizam três refeições, de segunda a quinta, lanche no turno da manhã, no período de 8h50min às 9h05min, almoço, no período de 12h25min às 13h25 e lanche no turno da tarde, no período de 15h05min às 15h20min, e duas refeições, às sextas-feiras, lanche, no período de 8h50min às 9h05min, e almoço, no período de 12h25min às 13h25, totalizando um período de permanência semanal na unidade escolar de 44h15min.

Tendo em vista a proposta pedagógica diferenciada no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa, elaboramos duas **questões de pesquisa**: como é desenvolvido o trabalho de professores de Ciências Exatas em uma escola considerada inovadora da rede pública estadual do Rio de Janeiro? A docência em escolas consideradas inovadoras interfere na promoção de práticas que possam superar o modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Ciências Exatas?

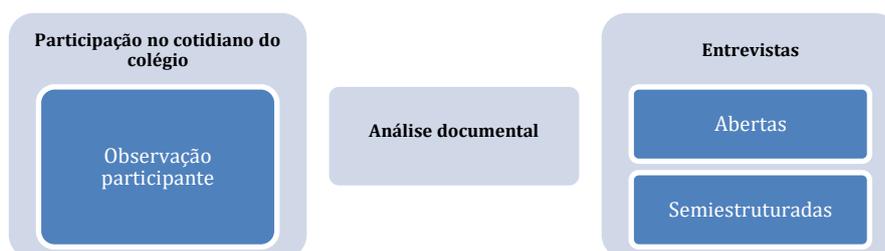
Estabelecemos que o **objetivo geral** seria investigar as práticas de ensino dos professores de Ciências Exatas do ensino médio de uma escola pública pertencente ao projeto intercultural do Programa de Educação Integral da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro. Nesta perspectiva, definimos três **objetivos específicos**. São eles: 1) descrever quais atividades foram consideradas não tradicionais por professores de Ciências Exatas no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa; 2) identificar as conexões entre o projeto pedagógico da escola e as práticas dos docentes no tocante às práticas não tradicionais no Ensino de Ciências Exatas; 3) identificar os elementos que potencializam as práticas não

tradicionais no Ensino de Ciências Exatas do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa.

Decidimos conduzir uma **pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso**. Segundo André (2013, p. 97), estudos de caso podem ser utilizados em investigações do campo educacional para descrever e analisar uma unidade social, considerando suas múltiplas dimensões e sua dinâmica natural. Assim, se o interesse é investigar fenômenos educacionais no contexto natural em que ocorrem, os estudos de caso podem ser instrumentos valiosos, pois o contato direto e prolongado do pesquisador com os eventos e situações investigadas possibilita descrever ações e comportamentos, captar significados, analisar interações, compreender e interpretar linguagens, estudar representações, sem desvinculá-los do contexto e das circunstâncias especiais em que se manifestam. Logo, permitem compreender não só como surgem e se desenvolvem esses fenômenos, mas também como evoluem num dado período de tempo. Sendo assim, a escolha desta modalidade de pesquisa deve-se à escolha do objeto (inovações didáticas no Ensino de Matemática) e à necessidade de investigá-lo profundamente no local em que acontece (Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa).

Os **instrumentos para coleta de dados** adotados no estudo foram observação participante e entrevistas (abertas e semiestruturadas). Também coletamos documentos oficiais da SEEDUC e registros disponibilizados pela escola, tais como cópias dos projetos, fotos, planejamentos, planos de aula, entre outros.

**Figura3** - Instrumentos para coleta de dados utilizados na pesquisa.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

O trabalho de campo ocorreu de março a dezembro de 2018. As **observações** aconteceram de uma a três vezes por semana. Começaram a ser desenvolvidas em março de 2018, iniciando-se por meio de uma reunião informal com os docentes, no refeitório dos profissionais da escola. As observações das atividades cotidianas aconteciam pela manhã e à tarde, em diferentes dias da semana. Foram desenvolvidas sistematicamente em todos os

espaços escolares, tais como: salas de aula, salas Sesi de Matemática, salas de arte, refeitórios, laboratórios, biblioteca, espaços de convivência, salas de professores, sala da coordenação pedagógica e sala da direção, secretaria e outros espaços internos e externos da unidade escolar.

Estas observações foram importantes para que pudéssemos compreender o modelo pedagógico da instituição (intercultural Brasil x China) e reconhecer elementos do processo de elaboração e aplicação das inovações didáticas no Ensino de Matemática.

Adotamos um roteiro base para as observações (Apêndice C) que incluía: (a) o surgimento e as formas de elaborações de práticas não tradicionais no Ensino de Ciências Exatas, (b) o conteúdo das práticas não tradicionais no Ensino de Ciências Exatas em relação às mudanças implementadas na unidade escolar, (c) o atual funcionamento das atividades não tradicionais no Ensino de Ciências Exatas em termos de práticas pedagógicas e organização e funcionamento da instituição, (d) o envolvimento e adesão dos sujeitos escolares às práticas não tradicionais, (e) os resultados obtidos com a implantação das práticas não tradicionais e (f) as formas de avaliação das práticas não tradicionais no Ensino de Ciências Exatas elaboradas pelos docentes. Também foram conduzidas observações em oficinas de extensão, culturais e de reforço escolar, que aconteciam às sextas-feiras à tarde por iniciativa dos próprios docentes e/ou convidados. Nestas ocasiões, colaboramos com a apresentação de um texto sobre a relação do corpo humano com a matemática e com a promoção de uma oficina sobre curiosidades matemáticas. As observações foram registradas por meio de relatórios no caderno de campo. Vários relatórios foram digitados e arquivados no formato .doc para facilitar a análise.

A coleta de *documentos*, por sua vez, ocorreu em duas fases: entre março e junho, foram coletados documentos públicos. Entre junho e dezembro, passamos a coletar documentos específicos da escola e dos professores, tais como, planejamentos, planos de aula, projetos, atividades de aula, avaliações e materiais dos parceiros. Os seguintes materiais compuseram o conjunto de documentos que analisamos:

1. Resolução SEEDUC Nº 4.866 de 14 de fevereiro de 2013
2. Portaria 419 de 27 de setembro de 2013
3. Resolução SEEDUC Nº 5.330 de 10 de setembro de 2015
4. Ofício Circular SEEDUC/SUPED Nº 36 de 22 de março de 2016
5. Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016
6. Reportagens do site da Secretaria Estadual de Educação

7. Reportagens em jornais de grande circulação do município de Niterói e do Estado do Rio de Janeiro.
8. Publicações na página oficial da Secretaria Estadual de Educação no Facebook
9. Publicações na página oficial da unidade escolar no Facebook
10. Projeto Político Pedagógico da unidade escolar (2018)
11. Cartazes e informes
12. Planos e atividades de aula, projetos e avaliações elaboradas pelos docentes
13. Materiais didáticos elaborados por parceiros e distribuídos aos alunos e professores
14. Arquivos de institutos nacionais de estatística e banco de dados de instituições públicas.

Durante o trabalho de campo, vários documentos públicos foram identificados e coletados com a ajuda de docentes, equipe pedagógica e equipe diretiva. Descobrimos por meio deles, por exemplo, legislações específicas para o Programa de Educação Integral. Posteriormente, após a autorização da Secretaria Estadual de Educação para a realização da pesquisa, a equipe escolar passou a disponibilizar os documentos internos, tais como: Projeto Político Pedagógico, planos e atividades de aulas, avaliações, materiais didáticos, entre outros. Destacam-se a abertura, interesse e disponibilidade da equipe escolar em colaborar com a pesquisa, promovendo acesso a registros documentais potencialmente significativos.

Também foram conduzidas *entrevistas* abertas e semiestruturadas. Entre março e outubro de 2018, realizamos várias entrevistas abertas, que não tinham roteiro preestabelecido, constituindo-se em conversas com conteúdo livre, ao qual tínhamos acesso de acordo com a possibilidade de interlocução do participante da pesquisa naquele momento. Isto ocorreu, pois apesar de termos a anuência da escola e do Comitê de Ética, ainda estávamos aguardando a autorização formal da SEEDUC para a realização da pesquisa na escola. Não obstante, conduzimos estas “conversas informais” com docentes de todas as áreas e disciplinas, coordenadora pedagógica, orientadora educacional, equipe diretiva, agente de leitura, inspetora escolar, funcionários da limpeza e alunos. Estes diálogos foram importantes para identificarmos os fatos e acontecimentos ocorridos desde a implementação do projeto inovador na unidade escolar, em 2015, permitindo retomar sua história pedagógica, além de avançar nossa compreensão sobre o desenvolvimento do trabalho pedagógico dos professores na elaboração, planejamento, aplicação e avaliação das inovações educativas no Ensino de Matemática.

As “conversas” ocorreram em diversos momentos e dependências da unidade, tais como refeitório dos profissionais da escola, sala de professores, sala da coordenação

pedagógica, orientação educacional, direção, biblioteca, salas de aula e em espaços de convivência, dependendo do horário e locais frequentados pelo pesquisador. Também ocorriam casualmente quando alunos, professores de outras disciplinas, alunos e outros profissionais da unidade se achegavam por curiosidade durante nossa observação participante nos espaços externos.

As entrevistas abertas foram importantes nesta pesquisa de campo, pois permitiram a construção de relações de confiança entre o pesquisador e os vários membros da unidade escolar, especialmente docentes das disciplinas de matemática e oficinas de ciências exatas, coordenação pedagógica e equipe diretiva, possibilitando a troca de informações diversas sobre o funcionamento da unidade, seu modelo pedagógico e as inovações educativas no Ensino de Matemática.

Ressaltamos que a pesquisa de campo foi pautada em princípios éticos contidos na Resolução CNS 466/12 e suas normas complementares, sendo nosso projeto de pesquisa, protocolado sob o número CAAE 82699417.1.0000.5283, submetido em 16 de novembro de 2017 e aprovado em 28 de fevereiro de 2018, pelo Comitê de Ética em Pesquisa sediado na UNIGRANRIO, tendo o pesquisador e os entrevistados lido e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Também recebemos autorização formal para a realização da pesquisa pela Secretaria Estadual de Educação, através do ofício SUGEN GAB nº 55.

O roteiro de entrevista foi revisado e aprimorado durante as observações de campo. Na versão final, mantivemos três eixos: (a) formação e experiência docente, com questões sobre a trajetória acadêmico-profissional dos professores; (b) a unidade escolar, incluindo o modelo pedagógico e o Projeto Político Pedagógico da escola, contemplando o que os educadores compreendiam como inovações educativas. Explorava também como estas inovações eram planejadas, elaboradas, aplicadas e avaliadas; e (c) o Ensino de Matemática na unidade escolar, para compreender a prática pedagógica e as possíveis inovações em Matemática.

As entrevistas semiestruturadas iniciaram-se em 20 de junho de 2018 e se concentraram nos meses de junho e julho. Foram realizadas ao todo oito entrevistas, sendo sete com professores (dois de Matemática, dois de Oficinas de Ciências Exatas em Matemática e três de Oficinas de Ciências Exatas em Física) e uma com a coordenadora pedagógica. Tiveram duração entre 52 minutos e 2h48min, foram audiogravadas e transcritas. O quadro a seguir apresenta um breve perfil de cada docente entrevistado. Utilizamos pseudônimos para preservar a identidade dos participantes. Esclarecemos que são nomes incomuns, pois homenageiam grandes matemáticos que marcaram a história da ciência,

inspirando até hoje o trabalho dos docentes que atuam na educação básica e no ensino superior.

**Quadro2 –Perfil dos participantes do estudo.**

<p><b>Coordenadora Pedagógica Clarice Lispector:</b> Normalista com especialização em alfabetização pelo Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho. Graduada em Letras (Licenciatura e Bacharelado). Especialista em Literatura e Língua Latina, Mestrado em Letras, Doutorado em Literatura Comparada e Pós-doutorado em Estudos de Linguagem, Educação e Filosofia da Linguagem, todos esses graus obtidos na Universidade Federal Fluminense. Professora da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro desde 1996. Atualmente, é Diretora Adjunta do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa, onde já atuou nos cargos de Professor Docente I, nas disciplinas de Língua Portuguesa/Literatura e Coordenadora Pedagógica. Também é professora da Faculdade Lusófona - Faculdade Paraíso, onde atua como docente do curso de letras e em cursos de Pós-graduação. Também atua como professora conteudista da Faculdade Unyleya. Além disso, exerceu atividade como bolsista conteudista da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECERJ/CEDERJ), realizando as revisões curriculares estaduais dos Currículos Mínimos de Língua Portuguesa e Literatura. Ainda produziu o Currículo Mínimo de Produção Textual do Ensino Regular e foi Articuladora Acadêmica do Currículo de Língua e Literatura do Ensino Normal, Formação de Professores. Permaneceu como conteudista, elaborando materiais pedagógicos para a Nova EJA e todo o material de Orientação Pedagógica Curricular para o ensino médio e fundamental da SEEDUC.</p>
<p><b>Professor Euclides:</b> Aviador da Academia da Força Aérea. Bacharel em Estatística e Licenciado em Física e Matemática pela Universidade de Brasília. Especialista em Recuperação de Dados, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e em Novas Tecnologias no Ensino de Matemática, pela Universidade Federal Fluminense. Mestre em Métodos Quantitativos pela Universidade de Brasília. Foi professor e Diretor do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Goiás. Atuou como professor substituto na Universidade de Brasília, na Escola Nacional de Ciências Estatísticas, na Universidade Federal Fluminense e foi professor adjunto do Centro Universitário de Brasília e das Faculdades Integradas AGES. Além disso, foi Auditor Fiscal da Fazenda. Desde 2005 é professor da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro.</p>
<p><b>Professora Hypátia:</b> Graduada em Matemática (Licenciatura) pelo Instituto Federal Fluminense. Especialista e Mestre em Economia Empresarial pela Universidade Cândido Mendes. Atuou como professora dos Institutos Superiores de Ensino do Centro Educacional Nossa Senhora Auxiliadora (ISECENSA) nos cursos de Engenharia de Produção e Engenharia Mecânica. Desde 2005 é professora da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro e da Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC).</p>
<p><b>Professora Theano:</b> Graduada em Matemática (Licenciatura) pela Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Especialista em Psicopedagogia com ênfase em Educação pelo Instituto Superior Anísio Teixeira. Desde 2009 é professora da Rede Privada de Ensino e da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro.</p>
<p><b>Professor René Descartes:</b> Graduado em Engenharia Mecânica e em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Licenciado em Matemática e Física pela mesma universidade. Professor da Rede Privada de Ensino e da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro desde 1998.</p>
<p><b>Professor Albert Einstein:</b> Graduado em Física (Licenciatura e Bacharelado) e Mestre em Educação pela Universidade Federal Fluminense. Tutor presencial e a distância da Fundação CECIERJ. Foi professor do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, no período de 2001 a 2013, e participou do Programa de Qualificação em Língua Portuguesa (PQLP/CAPES), em 2014, no Timor Leste. Além disso, foi colaborador do Laboratório de Ensino de Ciências da Universidade Federal Fluminense. Desde 2015 é professor da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro.,</p>
<p><b>Professora Marie Curie:</b> Graduada em Física (Licenciatura e Bacharelado) e em Engenharia Elétrica pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Desde 2002 é professora da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro.</p>
<p><b>Professor Galileu Galilei:</b> Graduado em Física (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Federal Fluminense. Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor da Rede Privada de Ensino e da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro desde 2011.</p>

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Nossa intenção era entrevistar calmamente todos os docentes da escola, mas enfrentamos alguns obstáculos durante o estudo. O primeiro estava relacionado à falta de tempo dos professores para a concessão das entrevistas, pois se tornaram horistas após o término da dedicação exclusiva, de forma que passaram a cumprir sua carga horária do dia para logo após se deslocarem para outra unidade escolar (municipal, estadual ou particular), sendo assim, não tinham tempo disponível para as entrevistas. Chegamos ao ponto de realizar duas entrevistas enquanto os docentes estavam aplicando provas, caso contrário não poderíamos contar com o relato destes professores. O segundo obstáculo foi a falta de um espaço adequado para a realização das entrevistas, o que nos fez utilizar diversos locais, geralmente indicados pelo próprio entrevistado. Sendo assim, as entrevistas foram conduzidas em ambientes variados do colégio, como sala de aula, sala Sesi de Matemática, sala de professores, sala da direção e pátio externo. O quadro abaixo sintetiza as informações sobre cada uma das entrevistas.

**Tabela1** - Informações sobre as entrevistas.

<b>Entrevistado</b>	<b>Data da entrevista</b>	<b>Tempo da entrevista</b>	<b>Local da entrevista</b>
<b>Albert Einstein</b>	20 de junho	1h22min	Sala de aula
<b>Galileu Galilei</b>	21 de junho	1h15min	Sala Sesi
<b>Marie Curie</b>	21 de junho	1h27min	Sala da direção
<b>Euclides</b>	29 de junho	2h34min	Sala da direção
<b>René Descartes</b>	4 de julho	1h12min	Sala de aula
<b>Theano</b>	11 de julho	55 min	Sala de aula
<b>Clarice Lispector</b>	18 de julho	2h48min	Pátio
<b>Hypátia</b>	24 de outubro	52 min	Sala de professores

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Outros acontecimentos provocaram mudanças no agendamento das entrevistas, tais como: o afastamento de uma professora da unidade escolar por motivo de licença médica, exigindo que a entrevista fosse remarçada para outubro de 2018; e a saída de um aluno da unidade escolar, sem autorização, no dia de uma entrevista, modificando a rotina e criando um alvoroço na instituição, tendo a professora que dar tratamento ao ocorrido, uma vez que a mesma também ocupa o cargo de diretora adjunta da unidade. A entrevista precisou ser remarçada para a semana seguinte.

Após as entrevistas, a confiança e empatia entre o pesquisador e os entrevistados aumentaram de modo que os professores passaram a disponibilizar atividades, fotos e projetos

realizados em sala de aula, oferecendo detalhes sobre o desenvolvimento dessas atividades. Alguns chegaram até a enviar materiais por *e-mail*.

Tendo em vista se tratar de um estudo qualitativo, adotamos o processo de *tematização* proposto por Fontoura (2011b) para a *análise dos dados*. Em pesquisas qualitativas, a tematização permite um melhor entendimento e sistematização do material levantado durante o trabalho de campo. A autora propõe uma sequência de sete passos (FONTOURA, 2011b):

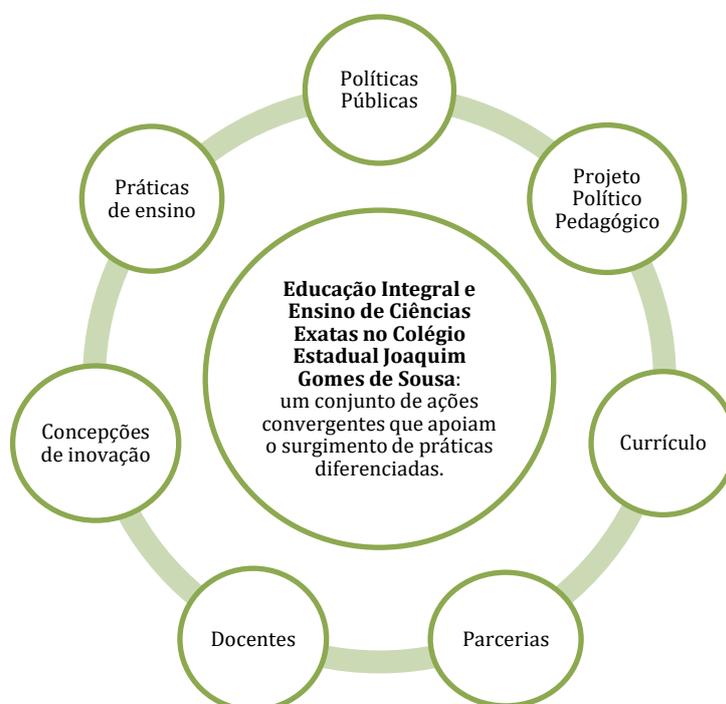
- *primeiro passo*: transcrição do material coletado, realizado preferencialmente pelo próprio pesquisador, de forma oral (entrevistas em áudio, por exemplo) ou escrita (depoimentos escritos, por exemplo). Neste estudo, após a conclusão de cada entrevista (gravadas em áudio pelo celular) transferimos os respectivos arquivos para o notebook para escutá-los continuamente. Ao final da quinta entrevista contratamos uma empresa<sup>14</sup> especializada em transcrições para executar o serviço. Essa ação foi necessária devido ao pouco tempo disponível pelo pesquisador para o desenvolvimento da atividade.
- *segundo passo*: leituras sucessivas e exaustivas de todo o material, a fim de ir percebendo os conteúdos, significados e sentidos contidos nos textos transcritos. Após o recebimento dos arquivos, foram feitas diversas leituras com o objetivo de verificar a qualidade das informações contidas nas gravações. De posse de todo o material, novas leituras foram realizadas, agora com maior atenção, com o intuito de visualizar o todo.
- *terceiro passo*: no caso de textos extensos, delimitação do *corpus* de análise (ideias, frases, metáforas, palavras), ou seja, trechos que sejam significativos para o trabalho do pesquisador. Nesta tese, tivemos que lançar mão deste procedimento muitas vezes em virtude da extensão dos depoimentos de cada participante, no entanto, preferimos não reduzir os textos das citações tendo em vista os contextos e a densidade das falas.
- *quarto passo*: agrupamento dos dados, levantando os temas *com base* em trechos que sinalizem essa seleção. Esse agrupamento deve obedecer a alguns princípios, tais como: coerência, semelhança, pertinência, exaustividade e exclusividade;
- *quinto passo*: definição das unidades de contexto (trechos mais longos) e das unidades de significado (palavras ou expressões): a análise temática consiste na percepção dos núcleos de sentido *presentes nas* comunicações, cuja frequência (maior ou menor) é

---

<sup>14</sup> A empresa se chama Audiotext. É especializada na transcrição de áudio.

significativa para o processo de análise. Para isso, foi utilizado um software específico para análise qualitativa de dados, chamado Atlas.ti. Primeiramente, inserimos as transcrições de todas as entrevistas neste software. No segundo momento, seguiram-se as etapas de leituras sucessivas e de organização temática das respostas dos participantes do estudo, nas quais destacamos: Políticas Públicas, Projeto Político-Pedagógico, Currículo, Parcerias Público-Privadas, Formação dos Docentes, Concepções de Inovação e Práticas de Ensino. Devemos ressaltar que devido a falta de tempo tivemos que escolher entre os temas emergentes aqueles que seriam abordados neste trabalho e destacamos que os temas que ficaram de fora deste texto serão abordados em outros textos.

- *sexto passo*: esclarecimento do tratamento dos dados através de quadros ou qualquer outro esquema que permita o encaminhamento da análise. Nesta tese, os temas emergentes foram distribuídos na introdução e nos seis capítulos que seguem posteriormente. Eles foram preponderantes para a elaboração da ideia central do texto, que é a conjugação de esforços convergentes entre sistema educativo e unidade escolar que possibilitam o surgimento de práticas diferenciadas no Ensino de Ciências Exatas, conforme sintetiza o esquema abaixo.



**Fonte:** Elaborado pelo Autor

- *sétimo passo*: realização das interpretações possíveis, baseado, principalmente, nos referenciais teóricos adotados. Neste trabalho, optamos pela construção teórica e análise dos dados dentro de cada capítulo. Essa organização não foi planejada. Ela surgiu em virtude da limitação do pesquisador em dar conta dos diversos assuntos emergentes, boa parte deles, fora de sua área de formação e devido ao pouco tempo disponível para realizar esta pesquisa, tendo em vista a trajetória acadêmica do pesquisador no Programa de Pós-graduação em Humanidades, Culturas e Artes.

Fontoura (2011a, p. 11) afirma que esse processo consiste em um longo trabalho de construção e reconstrução contínuas. Sendo assim, é necessário que o pesquisador, durante o processo de análise e interpretação, à luz da teoria, seja capaz de perceber e visualizar as contradições e situações ocultas, inclusive, a partir de sua vivência e experiência enquanto pessoa.

Passamos então a redação e revisão dos capítulos, que procuraram atender a cada uma das temáticas e interpretações emergentes. A tese está organizada em seis capítulos. No capítulo um iremos apresentar as principais características do projeto político-pedagógico da unidade escolar; no capítulo dois abordaremos os elementos de sua proposta curricular; no capítulo três, exploraremos as parcerias público-privadas e suas implicações na proposta curricular da unidade escolar; no capítulo quatro abordaremos a formação docente e suas implicações na prática de ensino; no capítulo cinco descreveremos e analisaremos as atividades desenvolvidas pelos docentes; no capítulo seis apresentaremos as concepções docentes sobre inovações. Encerraremos o trabalho com considerações e indicações para futuros estudos.

## **1 COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA E SEU PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO**

Neste capítulo apresentaremos o Projeto Político Pedagógico (PPP) do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza, examinando alguns elementos chave que constituem esta unidade escolar como um caso único para o estudo das práticas não tradicionais no Ensino de Matemática. Na primeira seção do capítulo abordaremos aspectos referentes à autonomia da escola que são essenciais à produção de um Projeto Político Pedagógico diferenciado, observando como se articulam a autonomia administrativa, jurídica, financeira e pedagógica.

Na segunda seção, exploramos elementos da identidade da escola registrados no Projeto Político Pedagógico de 2017. Buscamos por meio de uma leitura do marco referencial, do diagnóstico e da programação da escola observar os princípios da ação educativa, assim como as finalidades e o papel social da escola, que definem as formas operacionais e ações a serem empreendidas por todos os envolvidos no processo educativo.

Este primeiro capítulo atende ao segundo e ao terceiro objetivos estabelecidos para a pesquisa, buscando explicitar possíveis conexões entre o projeto pedagógico da escola e as práticas dos docentes no tocante às inovações didáticas no Ensino de Matemática. Procura também identificar os elementos que potencializam as práticas não tradicionais no Ensino de Matemática do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa.

### **1.1 Autonomia: poder para pensar e construir a escola**

Segundo Carbonell (2002, p. 84) a autonomia é um estímulo para “dotar de autoridade o coletivo docente para organizar de outra maneira o conhecimento, a gestão, os tempos e espaços escolares em função do contexto da escola, de seu projeto educativo e das inovações em curso”. O autor indica a criação de redes escolares solidárias entre projetos inovadores como forma de superar o isolamento entre os projetos educativos e os sistemas de ensino em virtude da falta de autonomia (CARBONELL, 2002, p. 84). Mas que tipo de autonomia (administrativa, pedagógica, entre outros) a unidade escolar possui? Veiga (2011, p. 13) afirma que ao dar uma identidade à escola, o Projeto Político Pedagógico deve contemplar a questão da qualidade do ensino, entendida nas dimensões indissociáveis: a formal (ou técnica) e a política, sem que uma não esteja subordinada à outra, tendo cada uma delas perspectivas

próprias. A autora estabelece também a autonomia como um instrumento importante para o delineamento da identidade da escola. Segundo Veiga (2011, p. 15):

A autonomia não é um valor absoluto, fechado em si mesmo, mas um valor que se determina numa relação de interação social. Nesse sentido, a escola deve alicerçar o conceito de autonomia, enfatizando a responsabilidade de todos, sem deixar de lado os outros níveis da esfera administrativa educacional. A autonomia é importante para a criação da identidade escolar. A autonomia, não é, afinal, uma política, mas a substância de uma nova organização do trabalho pedagógico na escola. Essa supõe a possibilidade de singularidade e variação entre as instituições escolares.

Para ser autônoma, a escola não pode depender somente dos órgãos centrais e intermediários que definem a política da qual ela não passa de executora. Ela concebe sua proposta pedagógica ou projeto pedagógico e tem autonomia para executá-lo e avaliá-lo ao assumir uma nova atitude de liderança, no sentido de refletir sobre as finalidades sociopolíticas e culturais da escola.

Para Veiga (2011, p. 16) a autonomia é questão fundamental numa instituição educativa envolvendo quatro dimensões básicas, relacionadas e articuladas entre si: a) administrativa, b) jurídica, c) financeira e d) pedagógica. De acordo com a autora, essas dimensões implicam direitos e deveres e, principalmente, um alto grau de compromisso e responsabilidade de todos os segmentos da comunidade escolar. A autonomia administrativa consistiria na possibilidade de elaborar e gerir seus planos, programas e projetos. Segundo a autora, envolve, inclusive, a possibilidade de adequar sua estrutura organizacional à realidade e ao momento histórico vivido. Refere-se à organização da escola e nela destaca o estilo de gestão, a direção como coordenadora de um processo que envolve relações internas e externas, ou seja, com o sistema educativo e com a comunidade na qual está inserida.

O Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa realiza a gestão de suas atividades educativas envolvendo diversos colegiados, cujos representantes são eleitos democraticamente. A instituição possui como princípio o diálogo transversal sobre as diversas temáticas que envolvem o cotidiano escolar, tais como: aplicação de recursos, questões administrativas, situações pedagógicas, entre outros. Os colegiados pertencentes à unidade escolar são: Conselho Escolar, Associação de Apoio à Escola Colégio Estadual Joaquim Gomes de Sousa, Grêmio Estudantil e Conselho de Classe.

### Quadro 3– Colegiados do Colégio Estadual Joaquim Gomes de Sousa.

**Conselho Escolar:** é um órgão colegiado que debate, acompanha e delibera sobre questões político-pedagógicas, administrativas e financeiras da escola, sendo formado por representantes da comunidade escolar. O Decreto nº 44.773 de 06 de maio de 2014, determina a criação dos conselhos escolares. A Resolução SEEDUC nº 5.109 de 30 de maio de 2014 cria as diretrizes para criação, instalação e funcionamento dos conselhos escolares e a Portaria SEEDUC/ SUGEN nº 529 de 24 de março de 2015 indica os procedimentos a serem adotados para consulta a comunidade escolar, sendo alterada pela Portaria SEEDUC/ SUGEN nº 532 de 22 de abril de 2014. Seguindo a legislação vigente, a primeira assembleia para eleição do conselho escolar aconteceu em 26 de junho de 2015.

**Associação de Apoio à Escola Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa:** é um órgão de deliberação coletiva com personalidade jurídica que não visa fins lucrativos. Possui duração indeterminada, está vinculado à Secretaria Estadual de Educação e visa prestar apoio ao desenvolvimento das atividades de ensino, dentro do espírito democrático, assegurando a participação dos segmentos da comunidade escolar na discussão das questões pedagógico-administrativo-financeiras. Todos os segmentos da comunidade escolar, conjunto formado por alunos, professores, pessoal técnico e administrativo, pais, mães ou responsáveis legais pelos alunos matriculados e frequentes, terão representatividade na AAE, através de eleição. A AAE é um órgão representativo de toda a Comunidade Escolar, tendo por objetivos: (a) promover entrosamento da Escola com a comunidade, (b) participar das decisões sobre o funcionamento da Escola e (c) supervisionar e colaborar com funcionários administrativos, professores, alunos, diretor e demais responsáveis pelo colégio, no cumprimento de seus deveres para com a educação.

**Grêmio Estudantil:** é uma organização sem fins lucrativos que representa o interesse dos estudantes e que tem fins cívicos, culturais, educacionais, desportivos e sociais. O grêmio é o órgão máximo de representação dos estudantes da escola. Atuando nele, o aluno defende seus direitos e interesses e aprende ética e cidadania na prática. Ele permite que os alunos discutam, criem e fortaleçam inúmeras possibilidades de ação tanto no próprio ambiente escolar como na comunidade. O Grêmio é também um importante espaço de aprendizagem, cidadania, convivência, responsabilidade e de luta por direitos. O primeiro grêmio estudantil do colégio foi eleito no dia 08 de junho de 2015 e empossado no dia 03 de julho de 2015. A eleição foi direta, através de votos fechados, sendo, por decisão dos alunos, um grêmio colegiado. Disputaram 2 chapas de nomes “ConnectionTeen” e “Verdnomos”, sendo a primeira a vencedora com 26 votos, contra 23 da outra chapa, 4 brancos e 2 votos nulos.

**Conselho de Classe:** é órgão colegiado de natureza consultiva e deliberativa em assuntos didático-pedagógicos, fundamentado no Projeto Político-Pedagógico da unidade escolar e nos marcos regulatórios vigentes, com a responsabilidade de analisar as ações educacionais, indicando alternativas que busquem garantir a efetivação do processo ensino e aprendizagem. É constituído por todos os professores da mesma turma, por representantes da Equipe Técnico-Pedagógica, representação de discentes de cada série/ano e etapa de escolaridade e representantes dos pais/responsáveis, em consonância com os critérios estabelecidos no Projeto Político-Pedagógico da unidade escolar.

**Fonte:** Projeto Político Pedagógico (2017)

O debate democrático entre os diferentes colegiados permite a produção de critérios coletivos no processo de elaboração e condução do projeto educativo, assimilando significados comuns aos diferentes agentes educacionais, colaborando desta forma com a identificação desses com o trabalho desenvolvido na escola. A construção de parcerias com a comunidade possibilita o êxito deste projeto educacional que tem como meta o desenvolvimento da cidadania e a construção da identidade da escola, a partir de uma estratégia de gestão democrática.

A autonomia administrativa, segundo Veiga (2011, p. 17), deve acompanhar a autonomia jurídica, que diz respeito à possibilidade de a escola elaborar suas próprias normas e orientações escolares, como por exemplo, matrícula, transferência de alunos, admissão de professores, concessão de graus, etc.

O Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa possui relativamente pouca autonomia jurídica. A escolha dos parceiros ocorreu sem o aval da comunidade escolar. Docentes foram (e são) contratados através de concursos públicos periódicos ou processo seletivo com prazo determinado e demais funcionários, tais como, merendeiras, porteiros, inspetores escolares, entre outros, são terceirizados. Este processo administrativo fica sob responsabilidade da Secretaria Estadual de Educação, Secretaria de Estado de Governo e Relações Institucionais e Secretaria de Estado de Fazenda. A pequena autonomia jurídica impacta no cotidiano escolar uma vez que problemas referentes à falta de docentes e funcionários de apoio em decorrência de vacâncias temporárias ou definitivas não podem ser sanados com a devida rapidez, ocasionando problemas pedagógicos, acadêmicos e administrativos<sup>15</sup>.

Do ponto de vista da gestão acadêmica a unidade escolar utiliza o sistema Conexão Educação, ferramenta disponibilizada pela Secretaria Estadual de Educação, para que os gestores desenvolvam suas atividades administrativas e pedagógicas, como estabelecido pelas seguintes legislações:

- Resolução SEEDUC Nº 4.455 de 5 de maio de 2010, que dispõe sobre a política de modernização e regulamentação do sistema de gestão acadêmica da rede pública estadual de ensino intitulado Conexão Educação.
- Resolução SEEDUC Nº 4.524 de 27 de julho de 2010, que altera o artigo 6º da Resolução SEEDUC Nº 4.455 de 5 de maio de 2010.
- Resolução SEEDUC Nº 4.784 de 20 de março de 2012, que atribui responsabilidades pelas informações lançadas no sistema Conexão Educação da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro.

O Conexão Educação é composto por dois módulos: escolar e gestão. O módulo escolar consiste em um sistema informatizado direcionado aos professores e direção escolar que permite registro e acompanhamento da frequência de alunos, agilidade na comunicação

---

<sup>15</sup> Foi relatado pela equipe diretiva que a unidade escolar trabalha com metade da capacidade de pessoal necessária, especialmente, na cozinha, inspeção escolar e limpeza, assim como, em outros setores, como secretaria. Também foi relatado que não há bibliotecária além de outros profissionais.

interna entre os profissionais da unidade e comunicação através de mensagem de texto via celular com os educandos e seus responsáveis. Já o módulo gestão consiste em sistemas informatizados de acompanhamento de gestão escolar, gestão de ensino, gestão da rede, gestão de pessoas e bibliotecas, além da geração de relatórios dinâmicos a partir de toda base de dados do Conexão Educação. Na gestão escolar, o sistema possibilita que equipe diretiva tenha acesso e gere diversas informações sobre os alunos, tais como:

- boletim escolar, cartão de transporte, histórico de ocorrência, entre outros;
- quadro de horários das turmas;
- movimentações, tais como, enturmações, transferência de turma e transferências de unidade escolar, entre outros;
- notas, tais como, notas por turma, histórico escolar, entre outros;
- solicitações de serviços, para que a unidade escolar solicite orientações às instâncias superiores para a resolução de pendências;
- turnos e vagas, que trata da confirmação de turnos e vagas na unidade escolar.

Na gestão de ensino, o sistema possibilita todo o acompanhamento do ano e período letivo indicando, por exemplo, os professores e suas respectivas cargas horárias, turmas e disciplinas, além dos segmentos de ensino. Permite também o acompanhamento do controle de vagas, assim como a criação de uma lista de demanda de vagas para a solicitação de abertura de novas turmas. Na gestão da rede, o sistema possibilita caracterizar a infraestrutura da unidade escolar além de detalhar os problemas estruturais que ela enfrenta. Também possibilita o acompanhamento do quadro de horário. Na gestão de pessoas, o sistema permite o acesso e acompanhamento de diversas informações referentes aos servidores e funcionários da unidade escolar, tais como, lotação e situação dos servidores, habilitações de docentes, solicitação e alocação de Gratificação por Lotação Prioritária (horas extras) e carga horária do servidor, entre outros. O campo biblioteca foi retirado do módulo Gestão, mas foi incluído no sistema as configurações, que permite alteração de senhas, além de consultas e emissão de relatórios diversos.

Apesar de permitir o acompanhamento de toda situação administrativa e pedagógica das unidades escolares, possibilitando a tomada de decisões e ajustes na gestão escolar com vistas a melhorias no processo ensino-aprendizagem, o sistema Conexão Educação apresenta alguns problemas que acabam comprometendo ações pedagógicas das instituições, tais como:

- a) falta de autonomia para abertura de novas turmas, uma vez que dependem de autorização de instâncias superiores, ocasionando superlotação nas turmas autorizadas;
- b) impedimento de abertura de Gratificação de Lotação Prioritária para a cobertura de carga horária livre nas turmas da unidade escolar, deixando outras turmas sem professores;
- c) inviabilidade de inscrição de alunos em uma determinada turma com problemas documentais propiciando o travamento de alocação de outros alunos e integralização da turma para inserção no quadro de horários, causando novamente, superlotação em outras turmas, ou até mesmo, impedindo a matrícula desses alunos;
- d) do ponto de vista dos docentes, o principal problema refere-se ao pouco tempo disponibilizado pela Secretaria Estadual de Educação para o lançamento de notas e faltas, especialmente, no último bimestre do ano letivo, inviabilizando a reflexão sobre a aprovação/reprovação dos alunos, uma vez que as tarefas burocráticas tem que ser respeitadas.

A autonomia financeira, segundo Veiga (2011, p. 17), refere-se à existência de recursos financeiros capazes de dar à instituição educativa condições de funcionamento efetivo. A educação pública é financiada. A autonomia financeira pode ser total ou parcial. É total quando a escola administra todos os recursos a ela destinados pelo poder público, o que tem encontrado fortes resistências das entidades de representação da categoria docente que se sente ameaçada em vários aspectos: perda da estabilidade no emprego, fragilização da articulação sindical e, no limite, privatização das unidades escolares. É parcial quando a escola administra apenas parte dos recursos repassados, mantendo-se no órgão central do sistema educativo a gestão de pessoal e as despesas de capital.

A unidade escolar é financiada por verbas federais e estaduais. Algumas verbas possuem destinação certa, como verbas para merenda escolar, e outras verbas que podem ser manejadas de acordo com as necessidades da instituição de ensino, onde equipe diretiva e órgãos colegiados podem deliberar sobre a sua aplicação. Portanto, a unidade escolar possui autonomia parcial para administrar seus recursos. Abaixo, descrevemos as verbas contínuas recebidas pelo Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa:

**Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE**

Origem: Governo Federal

Periodicidade: 5 parcelas por semestre

Finalidade: Merenda Escolar

Autonomia: Nenhuma. A verba deve ser toda utilizada para a compra de alimentos.

**Programa Dinheiro Direto na Escola - PDDE**

Origem: Governo Federal

Periodicidade: 1 parcela por semestre

Finalidade: Custeio e Capital

Autonomia: Parcial. A unidade escolar pode destinar parte das verbas para a compra de móveis e utensílios ou para a realização de obras ou pequenos reparos em sua estrutura física.

**Programa de Inovação de Educação Conectada**

Origem: Governo Federal

Periodicidade: 1 parcela por ano

Finalidade: Prover acesso à internet banda larga às escolas que aderirem o Programa.

Autonomia: Nenhuma. A unidade escolar deve utilizar toda a verba na aquisição de internet banda larga.

**Merenda Escolar**

Origem: Governo Estadual

Periodicidade: 5 parcelas por semestre

Finalidade: Merenda Escolar

Autonomia: Nenhuma. A verba deve ser toda utilizada para a compra de alimentos.

**Manutenção**

Origem: Governo Estadual

Periodicidade: 5 parcelas por semestre

Finalidade: Obras, bens e equipamentos

Autonomia: Parcial. A unidade escolar pode destinar parte das verbas para a compra de móveis e utensílios ou para a realização de obras ou pequenos reparos em sua estrutura física.

A unidade escolar também é financiada pelo Programa Nacional do Livro e Material Didático - PNLD<sup>16</sup>, que tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica, além de outros materiais de apoio à prática educativa para além das obras didáticas e literárias: obras pedagógicas, softwares e jogos educacionais, materiais de reforço e correção de fluxo, materiais de formação e materiais destinados à gestão escolar, entre outros. O programa é executado em ciclos trienais alternados. Assim, a cada ano o Ministério da Educação adquire e distribui livros e materiais didáticos para todos os alunos de um segmento, que pode ser: anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental ou ensino médio (MEC, 2017). À exceção dos livros consumíveis, os livros distribuídos deverão ser conservados e devolvidos para utilização por outros alunos nos anos subsequentes, o que é realizado todo ano pela unidade escolar.

---

<sup>16</sup> Após a avaliação das obras, o Ministério da Educação publica o Guia de Livros e Materiais Didáticos com resenhas das coleções consideradas aprovadas. O guia é encaminhado às escolas, que escolhem autonomamente, entre os títulos disponíveis, aqueles que melhor atendem ao seu projeto político pedagógico.

Outras verbas esporádicas chegam à unidade escolar com destinação própria, ou seja, a unidade escolar não possui autonomia para manejá-las, tendo que atender às instâncias superiores. As verbas que podem ser manejadas pela unidade escolar têm sua aplicação discutida pelos grupos colegiados. Uma atividade rotineira assumida pela unidade escolar refere-se à elaboração e discussão da prestação de contas, realizada nas reuniões de colegiado. Após conferência, as prestações de conta são expostas em um quadro ao qual todos os membros da unidade escolar possuem acesso.

A autonomia pedagógica, por sua vez, consiste na liberdade de ensino e pesquisa (VEIGA, 2011, p. 18). Está estreitamente ligada à identidade, à função social, à clientela, à organização curricular, à avaliação, bem como aos resultados e, portanto, é essencial ao projeto da escola. Veiga (2011, p. 18) afirma que a autonomia pedagógica diz respeito às medidas essencialmente pedagógicas, necessárias ao trabalho de elaboração, desenvolvimento e avaliação do projeto político-pedagógico, em consonância com as políticas pública vigentes e as orientações dos sistemas de ensino. De acordo com a autora, caberá à escola:

1. explicitar objetivos filosóficos, pedagógicos, científicos, tecnológicos, artísticos e culturais;
2. selecionar e organizar os conhecimentos curriculares, observadas as diretrizes gerais do Conselho Nacional de Educação;
3. introduzir metodologias inovadoras;
4. avaliar desempenho docente e discente;
5. tomar decisões relativas à concepção, à execução e à avaliação do currículo;
6. organizar pesquisa;
7. estabelecer cronogramas, calendários e horários;
8. capacitar docentes e técnicos por meio de cursos, seminários e estágios em universidades e centros de formação de professores;
9. implantar sistemas de acompanhamento de egressos;
10. estabelecer critérios e normas de seleção, admissão e promoção de seus alunos e da matrícula de seus transferidos;
11. conferir graus, diplomas, certificados e outros títulos escolares;
12. fazer articulação com outras instituições como: associações culturais, científicas e sindicais, afim de garantir aos professores e grupos de pesquisa a liberdade de elaborar projetos;
13. definir os problemas relevantes, sujeitos à avaliação dos seus pares da comunidade interna;
14. analisar o impacto das ações previstas e desencadeadas. (VEIGA, 2011, p. 18).

A autonomia pedagógica abrange, portanto, o poder decisório referente à melhoria do processo ensino-aprendizagem, adoção de critérios próprios de organização da vida escolar e de pessoal docente e celebração de acordos e convênios de cooperação técnica. De acordo com a autora, a relatividade dessa autonomia evidencia-se quando existem interferências como, por exemplo, currículos mínimos de cursos predefinidos, e ela se amplia com as possibilidades prescritas na Lei de Diretrizes e Bases 9394/96.

O Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa possui relativa autonomia pedagógica em virtude do fraco poder decisório em relação às parcerias que atendam suas demandas<sup>17</sup> e à organização curricular da instituição. Isso fica evidenciado quando convênios com parceiros (Instituto Ayrton Senna, Firjan Sesi e ONG Educandos) são assinados por instâncias superiores (Governo do Estado do Rio de Janeiro e Secretaria Estadual de Educação), sem a participação da comunidade escolar. Além disso, a unidade de ensino está subordinada ao cumprimento do currículo mínimo e outras normas curriculares, sendo permitido apenas a realização de complementações. Os seguintes documentos norteiam parte da atividade pedagógica da instituição:

- Resolução SEEDUC Nº 4.866 de 14 de fevereiro de 2013, que dispõe sobre a implantação e acompanhamento do currículo mínimo a ser instituído da rede de ensino pública do Estado do Rio de Janeiro;
- Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016, que estabelece o conceito para a implementação do Programa de Educação Integral, no âmbito da Secretaria de Estado de Educação do Estado do Rio de Janeiro.

Do ponto de vista da organização escolar, a unidade de ensino realiza suas atividades também com relativa autonomia. Não é permitido abrir processo seletivo para alunos, a realização de parcerias depende de aprovação das instâncias superiores, assim como, a capacitação docente depende de acordos institucionais. Do ponto de vista do ensino, a instituição se baseia nos artigos 205 e 206 da Constituição Federal que assegura, dentre outros, liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber e, pluralismo de idéias e de concepções pedagógicas. Durante observações de campo, notamos que se cultiva, na unidade escolar, liberdade para a abordagem de diversos assuntos, tais como política, diversidade, relações de gênero, entre outros.

---

<sup>17</sup> Estamos considerando as demandas oriundas de reflexões realizadas nos diversos colegiados da unidade escolar.

Veiga (2011, p. 15) afirma que a autonomia da escola é uma questão importante para o delineamento de sua identidade. De acordo com a autora:

Para ser autônoma, a escola não pode depender somente dos órgãos centrais e intermediários que definem a política da qual ela não passa de executora. Ela concebe sua proposta pedagógica ou projeto pedagógico e tem autonomia para executá-lo e avaliá-lo ao assumir uma nova atitude de liderança, no sentido de refletir sobre as finalidades sociopolíticas e culturais da escola (2011, p.15).

Apesar da autonomia relativa nas esferas administrativa, financeira, jurídica e pedagógica identificadas na análise dos documentos coletados e nas observações de campo, percebe-se que a unidade escolar utiliza os aspectos legais e constitucionais para elaborar, aplicar, avaliar e reelaborar seu Projeto Político Pedagógico, definindo princípios e ações que atendam ao seu modelo pedagógico. Nossa visão é que a liberdade na construção, aplicação, avaliação e reconstrução do Projeto Político Pedagógico pode favorecer a produção de práticas não tradicionais no Ensino de Matemática. Procuramos durante a leitura do documento identificar o Marco Referencial, o Diagnóstico e a Programação estabelecidas para a instituição no ano de 2017, como veremos nas subseções a seguir.

## **1.2 Marco Referencial: o que a escola pretende alcançar?**

É possível compreender o Marco Referencial como sendo a tomada de posição da instituição que planeja em relação à sua identidade, visão de mundo, utopia, valores, objetivos e compromissos. Consistena busca de um posicionamento político, visão do ideal de sociedade e de homem, e pedagógico, tendo em vista a definição sobre a ação educativa e sobre as características que deve ter a instituição que planeja. Ao construir seu Marco Referencial, a instituição pode partir da seguinte pergunta: “O que queremos alcançar?” (VASCONCELLOS, 2012). O Marco Referencial, por sua vez, subdivide-se em:

- (a) *Marco Situacional*, que representa um olhar do grupo que planeja sobre a realidade em geral, ou seja, quais são os traços mais marcantes da sociedade na qual a unidade escolar está inserida;
- (b) *Marco Filosófico*, que compreende a direção, ao horizonte maior, ao ideal geral da instituição (realidade global desejada). Em outras palavras, é a proposta de sociedade, pessoa e educação que o grupo assume; e
- (c) *Marco Operativo*, que expressa o ideal específico da instituição. É a proposta dos critérios de ação para os diversos aspectos relevantes da instituição (VASCONCELLOS, 2012, p. 183).

Dados coletados ao longo do estudo indicam que docentes, equipe pedagógica e equipe diretiva consideram as tecnologias e a interdisciplinaridade como aspectos importantes para a educação e para o processo ensino e aprendizagem, uma vez que possibilitam um ensino condizente com o momento contemporâneo. Durante as entrevistas, reconheceram a importância da utilização das diversas tecnologias em sala de aula e comemoraram o fato de a unidade escolar possuir laboratórios específicos para este fim.

**Quadro 4**–Marco situacional do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza.

<p>MARCO SITUACIONAL (percepção da realidade)</p> <p><b>Situação Econômica</b> Crise financeira; Baixo índice sócioeconômico; Economia globalizada; Desemprego; Juros altos; Sociedade marcada pelo consumismo.</p> <p><b>Tecnologia</b> Facilidade de deslocamento/ intercâmbio; Avanço tecnológico em muitas áreas no País.</p> <p><b>Mídia</b> Meios de comunicação sem compromisso com os valores, veiculando a violência, criminalidade (disseminação de contra-valores sem postura crítica).</p> <p><b>Valores Universais</b> A educação contempla de forma pouco explícita o trabalho com valores (conteúdos atitudinais): Honestidade, Respeito, Cooperação, União.</p> <p><b>Educação</b> Analfabetismo funcional; Universalização do Ensino Fundamental; Alto índice de repetência e evasão; Aplicação do IDEB; Baixa qualidade do ensino; despertar para a gestão da escola.</p> <p><b>Estrutura Familiar</b> Famílias com estruturas diferenciadas; pouca convivência entre pais e filhos.</p> <p><b>Parceria Família-Escola</b> Pouca interação entre família e escola; Iniciativas isoladas de abertura de espaços; Omissão dos pais nas questões levantadas pela escola.</p> <p><b>Outros</b> A globalização trouxe a disseminação de certas doenças, pela rapidez de deslocamento entre países e o sedentarismo pelo avanço tecnológico.</p>
--

**Fonte:** Projeto Político Pedagógico (2017)

O Marco Filosófico da unidade escolar, por sua vez, foi construído a partir da elaboração das seguintes perguntas: (a) que tipo de sociedade queremos construir?; (b) que tipo de homem queremos formar?; e (c) que finalidade queremos para a educação?

Nota-se no Colégio uma visão humanista de sociedade, comprometida com ideais de liberdade e democracia pautadas em relações éticas e conscientes, onde o papel da escola é formar alunos com capacidade para o exercício da cidadania e para o exercício de suas

funções no mercado de trabalho. Para isso, os conhecimentos de ciências exatas são importantes para a concretização dessa visão de sociedade e de homem.

**Quadro 5**– Marco filosófico do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza.

**MARCO FILOSÓFICO**

**Que tipo de sociedade queremos construir?**

Uma sociedade justa, igualitária, com facilidade de acesso à informação e tecnologia, menos violenta e mais cooperativa.

**Que tipo de Homem/Pessoa Humana queremos colaborar na formação?**

Um indivíduo ético em suas relações e consciente de suas capacidades e dos direitos do outro, que se reconhece como ser atuante, autônomo, solidário, participativo e construtor do seu destino.

**Que finalidade queremos para a Educação? Que papel desejamos para a Escola em nossa realidade?**

Formação de uma sociedade questionadora e participativa, preparando os alunos com conhecimentos na área das ciências exatas para o mercado de trabalho, para o pleno exercício de sua cidadania e a convivência familiar.

**Fonte:** Projeto Político Pedagógico (2017)

O Marco Operativo corresponde a propostas de ações previstas no Projeto Político Pedagógico com vistas à transformação da realidade escolar (VEIGA, 2011, p. 25). O Marco Operativo da unidade de ensino é dividido em duas partes: diretrizes pedagógicas e diretrizes administrativo-comunitárias. No entanto, para a realização de nossa análise, seguiremos a sugestão de Vasconcellos (2012, p. 185) e o dividiremos em três partes, a saber: diretrizes pedagógicas, diretrizes comunitárias e diretrizes administrativas.

As diretrizes pedagógicas estabelecidas no Marco Operativo da unidade escolar evidenciam uma tendência à elaboração e aplicação de práticas não tradicionais no Ensino de Matemática em sala de aula. A contextualização dos conteúdos e a adoção da interdisciplinaridade constituem-se um norte para a superação do modelo tradicional de ensino pautado na transmissão e reprodução de conteúdos, assim, como a utilização de linguagens e técnicas diversas. O espaço pedagógico, para que essas ideias sejam implementadas, é o planejamento integrado e coletivo semanal, um espaço/tempo que favorece a inovação. A existência de disciplinas diferenciadas na estrutura curricular da unidade de ensino (como veremos nos capítulos seguintes) também representa um estopim para a elaboração e aplicação de inovações, especialmente, no Ensino de Ciências Exatas.

**Quadro 6**– Marco Operativo do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza:  
síntese das Diretrizes Pedagógicas.

MARCO OPERATIVO (Resumo das Diretrizes Pedagógicas)

**Conteúdos**

- Competências, atitudes e habilidades previstas nos PCNs e Currículo Básico do Ensino Médio Regular, com ênfase em ciências exatas, acrescidas de proficiência em língua inglesa e mandarim.

**Metodologia**

- Utilização de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada;
- Aprendizagem com foco em resultados e na proficiência das línguas estrangeiras;
- Diversidade de linguagens e técnicas.

**Planejamento**

- Realização de planejamento integrado e coletivo, enfatizando a interdisciplinaridade;
- Contextualização de conteúdos;
- Adoção de um modelo padrão de plano de curso.

**Disciplina**

- Desenvolvimento de um trabalho sistemático sobre os valores universais e o respeito à diversidade cultural.

**Avaliação**

Tendo como base a Portaria 419 e levando em conta os seguintes aspectos a serem considerados em todo o processo:

- Aspectos qualitativos (Avaliações realizadas ao longo do processo);
- Aspectos quantitativos (Os resultados finais de cada etapa expressos em notas de 0 a 10).
- Aplicação de no mínimo 3 instrumentos avaliativos e suas recuperações paralelas, se necessário.

**Currículo**

- Matriz curricular fundamentada na proposta da escola de horário integral e de ensino integrado;
- Adoção do currículo Básico.

**Fonte:** Projeto Político Pedagógico (2017)

As diretrizes comunitárias indicam importantes ações para a concretização do Marco Filosófico da unidade escolar. Preocupam-se com o desenvolvimento de valores universais, tais como, solidariedade e respeito, além da preparação dos alunos para o exercício da cidadania. Estão atentos também ao clima escolar, ou seja, à convivência entre alunos e funcionários de modo que haja respeito entre si e respeito entre os pares. Esclarecem que a educação é um dever conjunto da família e do Estado, mas não estabelecem ações para o envolvimento dos pais e responsáveis com a comunidade escolar. Estabelecem a criação de diversos tipos de colegiados com o intuito de ajudar a melhorar o processo ensino e aprendizagem, assim como ações para o engajamento desses grupos na instituição.

**Quadro 7**– Marco Operativo do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza:  
síntese das diretrizes administrativas.

MARCO OPERATIVO (Resumo das Diretrizes Administrativas)

**Tipo de Gestão a ser adotada**

- Gestão com foco em resultados (integrando os aspectos estratégicos, pedagógicos e gerenciais, orientado pelo método PDCA e associado ao indicador IFC/RS;
- Democrática;
- Colegiada;
- Participativa desde o planejamento.

**Utilização de recursos financeiros**

- Priorizar as necessidades mais urgentes da comunidade escolar apontadas pelo colegiado e pelo Conselho Escolar;
- Coletar documentação e comprovantes da aplicação destes recursos financeiros.

**Espaços de participação da comunidade escolar**

- Promover participação efetiva de todos os segmentos na busca de soluções de problemas e tomada de decisões.

**Prestação de contas de serviços e receitas financeiras**

- Utilizar oportunamente as reuniões da comunidade escolar para divulgação de demonstrativos e prestação de contas.
- Divulgar periodicamente, em local de fácil acesso, documentos de prestação de contas para toda a comunidade escolar;

**Prestação de contas do processo ensino aprendizagem**

- Divulgar, periodicamente, resultados pedagógicos através de boletins e reuniões de pais;
- Criar formas de contato permanente (e-mails) com os pais para divulgação de resultados e apoio aos alunos;
- Buscar contato imediato com a família em caso de mau resultado durante o processo.

**Fonte:** Projeto Político Pedagógico (2017)

O traço marcante das diretrizes administrativas do Marco Operativo da unidade escolar é o tipo de gestão adotada, ou seja, democrática, colegiada e participativa. A priorização de resolução de problemas mais urgentes apontados pelos colegiados e a promoção da participação de todos os segmentos da comunidade escolar na busca de solução de problemas e tomadas de decisões indicam a forma como a gestão adotada tem funcionado no cotidiano. A realização de prestação de contas (financeira e pedagógica) representa um compromisso com o serviço público, com a sociedade e com a comunidade escolar na busca de melhoria do processo ensino e aprendizagem e aplicação correta do dinheiro público. A construção dos marcos situacional, filosófico e operativo permitiu que a unidade escolar enunciasse o seguinte Marco Referencial.

**Quadro 8** - Marco Referencial do C. E. Matemático Joaquim Gomes de Sousa.

<b>Valores</b>	Educar baseados em valores como a formação ética do indivíduo, desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, respeitando a diversidade.
<b>Missão</b>	Preparar indivíduos para elaborar pensamentos autônomos e formular seus próprios juízos de valor, de forma que possam decidir por si mesmos diante de diferentes circunstâncias da vida e atuar criticamente na sociedade.
<b>Visão de futuro</b>	Ser reconhecida no cenário nacional como escola referência no ensino de ciências exatas por seus resultados e práticas pedagógicas diferenciadas.

**Fonte:** Projeto Político Pedagógico (2017)

Nota-se que a unidade escolar possui um ponto de vista político bem construído, pautado no desenvolvimento da autonomia intelectual e na liberdade de ensinar, aprender e argumentar livremente. A preocupação com o respeito à diversidade e a formação de valores, como solidariedade, respeito e ética podem ser percebidos nas ações educativas da instituição. Outro ponto importante diz respeito à preparação de estudantes com informação, instrução e autonomia para discussão em sala de aula de temáticas voltadas ao exercício da cidadania e atuação na sociedade civil. São desenvolvidos eventos e projetos sobre temáticas sociais, celebrando-se também datas importantes, como o Dia Internacional da Mulher, Dia da Consciência Negra e Setembro Amarelo. A escola ainda atua em projetos externos, como o Projeto João Cidadão, realizado em parceria com o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, que visa contribuir para o desenvolvimento da cultura de direitos humanos no Brasil, além de promover maior aproximação entre o Ministério Público e a sociedade.

O clima escolar é bom, com convivência saudável entre alunos e funcionários. Percebemos que após os intervalos os alunos voltam para a aula sem a necessidade de uma sirene<sup>18</sup> ou da intervenção de um inspetor escolar. Os alunos são politicamente engajados e participam de ações junto a comunidade. Por exemplo, em 2015, depois de quatro meses enfrentando problemas de cadastramento do Rio Card<sup>19</sup>, os alunos organizaram uma manifestação na rua que fica em frente à unidade escolar e nas redes sociais, chamando a atenção da mídia (televisiva e *online*) e das autoridades políticas para o problema. Somente após essas manifestações os problemas foram solucionados. Abaixo, encontra-se a publicação da reclamação dos estudantes, seguida de palavras de ordens utilizadas nas manifestações de rua, na página do Facebook, da unidade escolar, cujos responsáveis são professores e alunos.

<sup>18</sup>A unidade escolar não possui sirene para indicar o horário de início e término de aulas e turnos, além dos horários de refeições. Conscientemente os alunos respeitam as normas de convivência e cumprem os horários sem a necessidade de intervenção do sinal ou de algum profissional. Criou-se uma cultura de respeito consciente às normas.

<sup>19</sup> Cartão utilizado pelos alunos das unidades escolares da Rede Estadual de Educação, do ensino fundamental e médio, para o trajeto casa-escola-casa. <https://www.cartaoriocard.com.br/rcc/gratuidade/produto/Estudante+SEEDUC>

**Quadro 9- Manifestação dos alunos nas redes sociais e em frente à rua da unidade escolar.**

<b>Mensagem de reclamação dos alunos postada nas redes sociais</b>	
<p>Nós alunos somos obrigados a passar por isso todos os dias! TODOS os alunos do Brasil-China estão sem o seu direito que é assegurado em uma lei constitucional, o direito da gratuidade em transportes públicos. Desde de quando fizemos concurso para a escola foi dito que no dia da matrícula nós alunos iríamos receber nosso cartão Rio Card, porém já estamos em junho e essa promessa ainda não foi cumprida. A direção da escola já fez o possível( tem e-mail que prova isso), porém as empresas de ônibus e a Seeduc não estão colaborando com os alunos. Muitos alunos estão pensando em deixar a escola, já que os mesmos moram longe e não tem condições financeiras para ir e vir da escola, chegam a gastar 300 reais por mês. A escola fica localizada em Charitas, Niterói. Sempre que precisam dela para usarem com referência os representantes do governo estão lá, e agora cadê os senhores? Empresas de transporte com Fagundes, Rio ITA e 1001 Mauá chegam a tratar com desrespeito os alunos. Só queremos nosso direito de estudar.</p>	
<p><b>Grito de guerra proclamado nas manifestações de rua e web</b></p> <p style="text-align: center;">"Que falta nesta estado? Verdade!            Que mais por sua desonra? Honra!            Falta mais que se lhe ponha? Vergonha!            E que justiça a resguarda? Bastarda!            É grátis distribuída? Vendida!            Que tem, que a todos assusta? Injusta!" - GM</p>	<p><b>Foto dos alunos com o cartaz utilizado nas manifestações</b></p> 

**Fonte:** Redes Sociais da unidade escolar (Acesso em 2018).

Quanto à visão de futuro da escola, dados coletados indicam que o ensino de ciências exatas tem prevalecido sobre o ensino de outras áreas de conhecimento. Neste sentido, uma das limitações encontradas na proposta da escola diz respeito à interpretação do Projeto Político Pedagógico por alguns professores, para os quais a escola seria um espaço de formação para as ciências exatas. Segundo a coordenadora esta é uma concepção equivocada, baseada em uma visão enviesada do próprio projeto, que não se limita ao Ensino de Matemática, embora valorize esta dimensão da formação dos alunos. Logo, o estudo indica que a construção de uma proposta pedagógica com foco em apenas uma área do conhecimento pode acabar tendo efeitos reducionistas na formação dos alunos.

**Professor Galileu Galilei:** Estamos um tanto quanto indecisos com relação à identidade do colégio. Porque há uma lista gigante de dependência em física e matemática. Isso se deve ao fato de que muitos alunos não entraram aqui com a intenção de ir a um colégio focado em exatas, e sim caíram aqui de paraquedas. Ainda não se tem muita ideia de como resolver esse

problema. Como deixar claro aos alunos que virão para cá que o foco é nas exatas?

**Coordenadora Clarice Lispector:** Na verdade nós temos uma proposta, objetivamente falando, de as crianças saírem fluentes em inglês, terem pelo menos até o HSK3 do mandarim, e o foco nas ciências exatas, o que está na teoria, que muitas vezes a prática não revela [...] nós temos mais aulas que nas escolas comuns, que tem 4 aulas, e aqui nós temos o OCE, e você multiplica isso, porque o OCE vai entrar na matemática, na física e vai ampliar essa quantidade de tempo exercitando a exata. Por isso o foco em exatas, não é porque é uma escola de matemática, o discurso de determinadas pessoas é esse, mas isso não é verdade, nós estamos em uma escola Brasil China, e o foco são mais aulas, o OCE é a Oficina de Ciências Exatas, ou seja, praticar aquilo que você aprende nas aulas.

O trecho *“Como deixar claro aos alunos que virão para cá que o foco é nas exatas?”* indica uma compreensão comum entre os professores de ciências exatas sobre o foco do Projeto Político Pedagógico da unidade escolar, que minimiza a dimensão intercultural expressa no marco referencial da escola. Já o trecho *“[...] e sim caíram aqui de paraquedas<sup>20</sup>”* demonstra a preferência dos docentes por alunos com vocação e aptidão às ciências exatas e a dificuldade em dar tratamento ao déficit de conteúdo dos alunos conforme fica explícito no trecho *“Porque há uma lista gigante de dependência em física e matemática”*. Por fim, o trecho *“estamos um tanto quanto indecisos com relação à identidade do colégio”* talvez indique uma reflexão sobre o baixo rendimento dos alunos em matemática e física e a grande quantidade de alunos em dependência.

A divulgação de resultados de avaliações externas e de listas de aprovados em exames de vestibulares nas redes sociais da unidade escolar, a exaltação desses resultados pelos docentes nas entrevistas, além de sua exploração política pela Secretaria Estadual de Educação, conferem ao Projeto Político Pedagógico uma perspectiva de qualidade do ensino associada aos resultados obtidos pelos alunos e não às vivências que se estabelecem no cotidiano escolar. Obviamente, não estamos dizendo que a conquista de resultados objetivos não seja importante no desenvolvimento do trabalho pedagógico da unidade escolar e que não mereça ser apresentado. No entanto, consideramos que a redução da educação, uma atividade política e social complexa, à exploração dos resultados objetivos, contradiz os princípios de educação integral, os quais estabelecem o desenvolvimento do ser humano em suas múltiplas dimensões (intelectual, cognitiva, social, emocional, ética e corporal), algo registrado tanto

---

<sup>20</sup>A partir de 2016 o processo seletivo de alunos foi extinto e todos os alunos passaram a ser selecionados através do Sistema de Gestão intitulado “Matrícula Fácil”. Sendo assim, a unidade escolar passou a receber alunos com diversos perfis pedagógicos e níveis de conhecimento heterogêneo. Os docentes afirmam que o baixo rendimento dos alunos em ciências exatas se deve pelo fim deste processo seletivo.

pela literatura quanto pelo Programa de Educação Integral da Secretaria Estadual de Educação.

Por outro lado, há na escola um desejo por inovação. Há motivação para inovar. Esses sentimentos associados aos artifícios introduzidos pela Secretaria Estadual de Educação para a concretização do modelo pedagógico da unidade escolar, como a mobilidade interna, a dedicação exclusiva, o Projeto Político Pedagógico, o planejamento integrado e o currículo inovador, quando articulados entre si, representam parte do circuito do percurso pedagógico que podem impulsionar práticas diferenciadas.

### **1.3 Diagnóstico: o que falta ao Colégio para ser o que deseja?**

A segunda parte do Projeto Político Pedagógico é o Diagnóstico. O Diagnóstico é definido por Vasconcellos (2012, p. 188) como sendo a localização das necessidades da instituição a partir da análise da realidade e/ou do confronto com um parâmetro aceito como válido. Em outras palavras, consiste na busca das necessidades, a partir da análise da realidade e/ou do juízo de valor sobre a realidade da instituição, em comparação com aquilo que deseja que seja. Ao construir seu Diagnóstico a instituição pode partir da seguinte pergunta: “O que nos falta para ser o que desejamos?”.

A unidade de ensino inaugurada em fevereiro de 2015 não possuía indicadores de qualidade, objetivos e/ou subjetivos, que pudessem ajudar na comparação de seus resultados, nem instrumentos que pudessem ser utilizados na compreensão do corpo discente e que auxiliassem na construção de seu Projeto Político Pedagógico.

Sendo assim, utilizaram-se da pesquisa Mapear, realizada em 2011 pela Secretaria Estadual de Educação, para justificar a construção do Projeto Político Pedagógico. O trecho abaixo foi identificado na justificativa para a construção do documento.

A partir da análise dos levantamentos do PNAD 1998/2008, observamos que o percentual de jovens entre 15 e 17 anos que se dedicam exclusivamente aos estudos subiu de 62% para 77%. Estes estudantes buscam cursos profissionalizantes, ensino médio integrado e convênios entre escola e empresas, de modo a suprir a falta de mão de obra qualificada existente no mercado<sup>21</sup>.

Nossa visão é que o instrumento utilizado é adequado como justificativa para a criação de unidades escolares com modelos pedagógicos diversificados, voltados ao mercado de trabalho, no entanto, consiste em uma justificativa frágil para o diagnóstico das características

---

<sup>21</sup> Pesquisa MAPEAR 2011 e Pesquisa CNI 2011 (Parte da pesquisa, divulgada pela Secretaria Estadual de Educação, encontra-se em anexo).

do corpo discente e da realidade da comunidade escolar, assim como para a construção do Projeto Político Pedagógico da unidade de ensino.

A análise dos Projetos Político Pedagógico anteriores (2015, 2016 e 2017) também revelou ausência de um diagnóstico detalhado do corpo discente, o qual pudesse indicar características socioeconômicas e pedagógicas dos alunos, assim como sua motivação para matricular-se na unidade escolar. Faltaram dados que pudessem justificar o interesse dos estudantes em ingressar numa escola com foco no ensino de ciências exatas e mandarim. Entendemos que estas informações são importantes para o desenvolvimento de práticas pedagógicas, elaboração de projetos, definição de instrumentos de avaliação e determinação de indicadores de qualidade (objetivos e subjetivos).

Notamos também a ausência de um levantamento detalhado do desempenho dos estudantes nas disciplinas de ciências exatas. Observamos durante o trabalho de campo que ao longo do ano letivo há um alto percentual de alunos com notas abaixo da média. Ao final do ano muitos alunos são aprovados com dependência, sem terem a situação discutida pela comunidade escolar com vistas a estabelecer um plano de ação.

O pesquisador presenciou um debate entre a supervisora pedagógica (Gide) da unidade escolar e alguns professores de ciências exatas sobre o alto número de alunos abaixo da média em cada bimestre. A supervisora utilizou a rede privada de ensino como modelo de comparação para a diminuição desses índices. Os professores, por outro lado, consideraram que esses índices correspondem a um processo natural no ensino de ciências exatas e refutaram o modelo de comparação da supervisora, por entenderem que as visões ideológicas são diferentes e não cabem no âmbito da unidade escolar.

Durante as entrevistas, os professores relataram que os estudantes ingressantes e seus responsáveis são informados que se trata de uma escola de ensino integral especializada em ciências exatas, que exige do aluno disponibilidade para permanência em período integral e aptidão para a aprendizagem de ciências exatas. Alguns docentes consideraram que o alto número de alunos abaixo da média em cada bimestre, assim como o alto número de aprovações com dependência especialmente em matemática e física, é normal e natural. Segundo eles, estas dificuldades foram decorrentes do término do processo seletivo (determinado pelo Ministério Público) e da “falta de base” dos alunos oriundos de escolas públicas.

Nossa visão é de que a ausência de um diagnóstico detalhado da comunidade escolar e a precariedade dos dados sobre o corpo discente fragilizam a constituição do Marco

Referencial da unidade escolar, com consequências perceptíveis tanto no trabalho docente como na aprendizagem dos estudantes.

#### **1.4 Programação: o que foi/será realizado concretamente?**

A terceira e última parte do Projeto Político Pedagógico é a Programação, definida por Vasconcellos (2012, p. 194) como sendo o conjunto de ações concretas assumido pela instituição, naquele espaço de tempo previsto no plano, que tem por objetivo superar as necessidades identificadas. Representa o que é necessário e possível para diminuir a distância entre o que vem sendo a instituição e o que deveria ser. Ao construir sua Programação, a instituição pode partir da seguinte pergunta: “O que faremos concretamente para suprir tal falta?”.

Vasconcellos (2012, p. 196) sugere quatro tipos de propostas de ação: (a) ação concreta: uma ação que tem caráter de terminalidade e que se finaliza ao ser executada. Deve conter que tipo de ação se propõe e com que finalidade; (b) linha de ação: ações que indicam sempre um comportamento, uma atitude, um modo de ser ou de agir; (c) atividades permanentes: são as ações que se repetem com determinada frequência na instituição de modo a atender alguma necessidade; e (d) determinação: são as ações que possuem um caráter de obrigatoriedade, que atingem a todos ou a alguns sujeitos. Distinguem-se das atividades permanentes pelo caráter de obrigatoriedade ou pelo caráter restritivo. Devem apontar sempre um comportamento passível de verificação (VASCONCELLOS, 2012). Dentre as ações realizadas por docentes, equipe pedagógica e equipe diretiva, no período de 2015 a 2018, destacam-se as seguintes:

- **Planejamento Integrado Semanal<sup>22</sup>:** atividade realizada semanalmente por docentes e equipe pedagógica com o objetivo de planejar e preparar aulas e projetos interdisciplinares.
- **Aulas Interdisciplinares:** são aulas integradas, desenvolvidas por três ou mais docentes, a partir de um tema escolhido e debatido no planejamento integrado semanal, que envolvem turmas e/ou séries distintas. Geralmente, são realizadas no auditório da unidade escolar ou em outro espaço escolar.

---

<sup>22</sup>O Planejamento Integrado Semanal ocorreu em 2015 e 2016. Em 2017, devido a crise política e econômica que assolou o Estado do Rio de Janeiro cortes nas áreas de saúde, educação e segurança foram realizados e a dedicação exclusiva nas escolas do Programa Dupla Escola foram finalizados.

- **Olimpíadas:** participação dos alunos nas diversas olimpíadas nacionais e internacionais, especialmente, em ciências exatas, tais como, Olimpíadas Brasileiras de Matemática da Escola Pública, Olimpíadas de Física, Olimpíadas de Química, Olimpíadas de Astronomia, Canguru nacional e internacional, entre outros. Docentes e equipe pedagógica inscrevem a unidade escolar e/ou os alunos que queiram participar, orientam os alunos no desenvolvimento de experimentos, além de prepará-los para as provas.
- **Projetos Diversos:** são projetos desenvolvidos por alguns professores no âmbito de cada disciplina, os quais são apresentados em sala de aula ou aos demais alunos da unidade escolar.
- **Parceria Universidade-Escola:** A unidade escolar recebe universitários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Residência Pedagógica e para a realização de estágios obrigatórios. Sob supervisão dos professores da instituição, esses universitários promovem atividades diversas que ajudam no cumprimento do programa de ensino de cada docente envolvido.
- **Projeto de Leitura Escolar:** desenvolvido pelos docentes de língua portuguesa, literatura e artes com apoio da agente de leitura da unidade escolar. Neste projeto são promovidas atividades que possibilitem o acesso a diversos tipos de leitura que proporcionem momentos de interpretação e produção textual, como: seminários, vídeos, palestras, debates, exposições e visitas a bibliotecas públicas. O projeto de 2017 encontra-se em anexo.
- **Projeto leituras:** desenvolvido por docentes de língua portuguesa, inglês, mandarim e espanhol com a contribuição da agente de leitura da unidade escolar. Promove a leitura dramatizada de obras literárias dos idiomas contemplados na grade curricular da escola. Ocorrem a partir de apresentação de esquetes teatrais, roteirizadas, adaptadas e encenadas pelos alunos para professores e funcionários da instituição, buscando fortalecer e ampliar o repertório de conhecimento e possibilidades de aprendizagem.

- **Clube de Mandarim:** atividades diversificadas envolvendo acultura chinesa e o mandarim, tais como, dança, teatro, música, jogos, entre outros, promovidos pelos professores de mandarim da unidade escolar e/ou de profissionais ligados ao Instituto Confucius.
- **Chinese Bridge:**exame nacional anual de proficiência promovido pelo Instituto Confucius,sediado na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Os alunos realizam o HSK e o HSKK, exames de proficiência, escrito e oral, com o objetivo de obter certificação de conhecimento em mandarim para a realização de intercâmbio na República Popular da China.
- **Monitoria:**a monitoria tem por objetivo melhorar a aprendizagem dos alunos com dificuldades em uma determinada disciplina. Professores realizam o concurso semestralmente, elegendo os estudantes que irão apoiar aqueles que ainda apresentam dificuldades de aprendizagem.
- **Summer Camp:** intercâmbio anual realizado entre a unidade escolar e a Universidade Normal de Hebei, por meio do Instituto Confucius. Um grupo de alunos é selecionado para compor a delegação que viaja à China, entre julho e agosto de cada ano, para a participação em competições esportivas e culturais. Os critérios de seleção para a composição do grupo de alunos são: melhor desempenho no futebol, melhor desempenho em mandarim e melhores notas nas disciplinas de ciências exatas.
- **Projeto Matemática 360°:** projetos desenvolvidos anualmente por docentes de matemática e oficinas de ciências exatas integrando ou não outras disciplinas. Essas atividades são desenvolvidas durante o ano letivo e há uma culminância em data estabelecida no calendário da Secretaria Estadual de Educação.
- **Semana Nacional da Ciência e Tecnologia:**em cada ano a unidade escolar participa deste evento como sede e inscrevendo projetos transdisciplinares e interdisciplinares,que são desenvolvidos durante cada ano letivo. O Projeto Arquimedes (2016) recebeu destaque e consiste em um plano de ações pedagógicas interligando as áreas de conhecimento do currículo por meio dos temas transversais indicados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Tal projeto permeou os

campos do conhecimento pautando-se na ética, no meio ambiente, nos eventos sociais e na reflexão sobre o futuro da sociedade. A unidade escolar foi contemplada com uma verba de R\$30.000,00 pela Secretaria Nacional da Ciência e Tecnologia para seu desenvolvimento.

- **Atividades Diversificadas<sup>23</sup>:** São cursos livres, cursos de extensão, palestras, oficinas, reforço escolar, aulas de preparação para o exame nacional do ensino médio e olimpíadas, ampliação curricular (pré-cálculo), atividades culturais, dentre outros, promovidas por professores da unidade escolar (não remunerados), professores convidados de outras unidades escolares, professores e pesquisadores de universidades públicas e privadas, profissionais do Instituto Confucius e Universidade de Hebei.

O conjunto diversificado de ações realizadas demonstra o comprometimento do corpo docente, equipe pedagógica e equipe diretiva em dinamizar o ensino das diversas disciplinas do currículo escolar, especialmente o ensino de ciências exatas e a parte intercultural, colocando em prática o que foi estabelecido pelas esferas governamentais para o modelo intercultural Brasil-China, com foco em ciências exatas nos documentos oficiais.

Infelizmente, algumas dessas ações foram interrompidas por conta da crise social e política ocorrida em 2017, que afetou o país e especialmente o Estado do Rio de Janeiro. Ainda assim, muitos docentes desenvolvem oficinas e outras atividades como se estivessem em dedicação exclusiva. No entanto, a tendência é que estas atividades continuem a diminuir ao longo do tempo, já que os docentes não possuem disponibilidade para permanecer por mais tempo na unidade escolar.

As entrevistas revelaram o desejo dos docentes em continuar com a dinâmica estabelecida no início do projeto, seja por acreditarem na experiência outrora vivida, seja pela satisfação com os resultados obtidos pelos alunos ou até mesmo, por amor à unidade escolar, devido à respeitabilidade profissional conquistada com esta experiência. Entretanto, segundo muitos deles, o término da dedicação exclusiva inviabilizou o projeto em virtude de transferências de profissionais, ocasionando “buracos” no quadro de horário ou a incorporação de professores sem o perfil desejado para a unidade escolar.

---

<sup>23</sup>Essas atividades foram implementadas ao cotidiano escolar, em 2017, após o fim da dedicação exclusiva, em substituição ao planejamento integrado semanal. Elas ocorrem, às sextas-feiras, entre 13h15min e 17h, e não são obrigatórias aos alunos. A participação em cada atividade depende do interesse dos alunos que escolhem uma das atividades dentre as opções apresentadas. A boa gestão dos recursos permite que a unidade escolar ofereça lanche da tarde aos participantes das atividades, algo não previsto no orçamento, tendo em vista que o horário da sexta-feira é de 7h às 12h30min.

Os docentes ainda tentam manter a essência interdisciplinar da unidade escolar. No entanto, o modelo pedagógico fica inviabilizado tendo em vista a impossibilidade de elaborarem aulas integradas ou projetos interdisciplinares, assim como atividades e avaliações em inglês. Uma professora, em uma das entrevistas, relatou ter esperança na mudança desse quadro em virtude de conversa com as esferas governamentais sobre a situação do Programa de Educação Integral, entretanto, o que resta é a boa vontade e comprometimento dos profissionais com o Projeto Político Pedagógico e com os alunos.

No próximo capítulo, abordaremos a Proposta Curricular da unidade escolar a partir dos documentos coletados da pesquisa de campo, assim como, das concepções dos docentes entrevistados.

## 2 COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA: ELEMENTOS DE UMA PROPOSTA CURRICULAR

O objetivo deste capítulo é apresentar a proposta curricular do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa, intercultural Brasil-China a partir da análise dos documentos institucionais e da concepção dos docentes entrevistados.

As análises apoiam-se no trabalho de Moreira e Candau (2007, p.17), pois compreendemos que “à palavra currículo associam-se distintas concepções, que derivam dos diversos modos de como a educação é concebida historicamente, bem como das influências teóricas que a afetam e se fazem hegemônicas em um dado momento”. Podemos notar que, de maneira geral, o currículo é a seleção cultural de conhecimentos e práticas de ensino e aprendizagem que, produzidos em contextos históricos determinados, procuram garantir aos educandos o direito aos conhecimentos e cultura produzidos socialmente. São, portanto, “as experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, em meio às relações sociais, e que contribuem para a construção das identidades de nossos/as estudantes”. Neste sentido, o currículo “associa-se, assim, ao conjunto de esforços pedagógicos desenvolvidos com intenções educativas”.

O currículo representa o que os alunos aprendem diariamente em meio às várias práticas, atitudes, comportamentos, gestos, percepções, que vigoram no meio social e escolar, exercendo, desta forma, uma influência explícita e implícita. A cultura é outro tema colocado no centro das discussões sobre currículo. Para Moreira e Silva (2005, p. 8) currículo é

[...]um artefato social e cultural. Isso significa que ele é colocado na moldura mais ampla de suas determinações sociais, de sua história, de sua produção contextual. O currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas, o currículo produz identidades individuais e sociais particulares. O currículo não é um elemento transcendente e atemporal – ele tem uma história, vinculada a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação.

Podemos observar que o currículo é social e culturalmente definido, reflete uma concepção de mundo, de sociedade e de educação, implica relações de poder, sendo o centro da ação educativa. Há várias formas de composição curricular, mas os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) indicam que os modelos dominantes na escola brasileira são multidisciplinares e pluridisciplinares, marcados por uma forte fragmentação, devendo ser

substituídos, na medida do possível, por uma perspectiva interdisciplinar e transdisciplinar. Os Parâmetros e a Base Nacional Comum Curricular são balizadores dos currículos formais, que são estabelecidos pelos sistemas (SANTOS; CASALI, 2009).

No Estado do Rio de Janeiro, o currículo formal das escolas da rede pública deve observar alguns elementos normativos, como a Resolução SEEDUC n. 5.330, de 10 de setembro de 2015, que fixa diretrizes para a implantação das matrizes curriculares para a educação básica nas unidades escolares da rede pública; a Resolução SEEDUC n. 5.424, de 2 de maio de 2016, que estabelece o conceito para a implementação do Programa de Educação Integral; a Resolução SEEDUC n. 4.866, de 14 de fevereiro de 2013, que dispõe sobre a implantação e acompanhamento do currículo mínimo e a Portaria 419 de 27 de setembro de 2013, que estabelece normas de desempenho escolar. Veremos a seguir como estes elementos normativos foram fundamentais para a estruturação da proposta curricular do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa, estabelecendo uma interlocução com o currículo do cotidiano, revelado pela narrativa dos docentes.

## **2.1 Matrizes curriculares para a educação básica**

Segundo a Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro, o currículo da educação básica deve objetivar o desenvolvimento, pelos estudantes, de saberes cognitivos<sup>24</sup> e de saberes socioemocionais, necessários para o exercício da cidadania, o sucesso na escola, na família, no mundo do trabalho e nas práticas sociais atuais e da vida adulta. Sendo assim, a proposta curricular pretende ser adaptada ao desenvolvimento dos discentes, utilizando recursos didáticos diversificados e processos de avaliação adequados, em consonância com o Projeto Político Pedagógico da unidade escolar e pressupostos inclusivos.

A Resolução SEEDUC n. 5.330 estabelece que os projetos pedagógicos e os currículos das escolas estaduais devem ser organizados de modo a integrar, de forma deliberada e intencional, o desenvolvimento de saberes cognitivos aos conhecimentos e habilidades das

---

<sup>24</sup> O artigo 3º da Resolução SEEDUC Nº 5.330 de 10 de setembro de 2015, define saberes cognitivos e socioemocionais da seguinte maneira:

I- saberes, como competência para articular, mobilizar e colocar em ação conhecimentos, habilidades, e atitudes, valores e emoções, necessários para responder de maneira original e criativa a desafios planejados ou inusitados, requeridos pela prática social do cidadão e pelo mundo do trabalho;

II- saberes cognitivos, como a capacidade mental para adquirir conhecimento e generalizar a aprendizagem a partir do conhecimento adquirido, incluindo a capacidade de interpretar, refletir, raciocinar, pensar abstratamente, assimilar ideias complexas e desenvolver habilidades para resolver problemas;

III- saberes socioemocionais, como a incorporação de padrões duradouros de valores, atitudes e emoções que refletem a tendência para responder aos desafios de determinadas maneiras em determinados contextos.

diversas áreas de conhecimento, contemplando saberes socioemocionais predominantemente referentes a valores, atitudes e emoções, assim como a habilidades, como pensamentos, sentimentos e comportamentos.

Como intuito de atender as características, interesses, expectativas e necessidades dos estudantes, a resolução estabelece um conjunto de saberes que as escolas devem considerar. São apresentadas definições que sintetizam e combinam as aprendizagens cognitivas e as socioemocionais:

- (a) **autonomia:** saber fazer escolhas e tomar decisões acerca de questões pessoais e coletivas, fundamentadas no autoconhecimento e em seu projeto de vida, de forma responsável e solidária;
- (b) **colaboração:** atuar em sinergia e responsabilidade compartilhada, respeitando diferenças e decisões comuns;
- (c) **comunicação:** compreender e fazer-se compreender em situações diversas, respeitando os valores e atitudes envolvidos nas interações;
- (d) **liderança:** ser capaz de mobilizar e orientar as pessoas em direção a objetivos e metas compartilhados, liderando-as e sendo liderado por elas;
- (e) **gestão da informação:** ser capaz de acessar, selecionar, processar e compartilhar informações, em contextos e mídias diversas;
- (f) **gestão de processos:** saber planejar, executar e avaliar os processos de aprendizagem, trabalho e convivência;
- (g) **criatividade:** ser capaz de fazer novas conexões a partir de conhecimentos prévios e outros já estruturados, trazendo contribuições de valor para si mesmo e para o mundo;
- (h) **resolução de problemas:** ser capaz de mobilizar-se diante de um problema, lançando mão de conhecimentos e estratégias diversos para resolvê-lo;
- (i) **pensamento crítico:** saber analisar e sintetizar ideias, fatos e situações, assumindo posicionamentos fundamentados; e
- (j) **curiosidade investigativa:** ter interesse e persistência para explorar, experimentar, aprender e reaprender sobre si, o outro e o mundo.

As componentes curriculares para o ensino médio são estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394, de 1996. São elas: (a) linguagens: arte, educação física, língua portuguesa, língua materna para populações indígenas; (b) matemática; (c) ciências da natureza: ciências biológicas ou biologia, física, química; (d) ciências humanas: filosofia, geografia, história, sociologia e (e) ensino religioso.

A resolução também estabelece temas transversais, alguns obrigatórios, a serem desenvolvidos em todo currículo escolar, no ensino fundamental e médio, a partir de leis federais e resoluções estaduais, tais como: (a) os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental<sup>25</sup>, (b) aspectos da história e da cultura afro-brasileira e dos povos

---

<sup>25</sup>Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Resolução nº 2 (Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental) de 15 de junho de 2012 e Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012.

indígenas brasileiros<sup>26</sup>, em especial nas áreas de conhecimento de Linguagens e Ciências Humanas, (c) a música<sup>27</sup>, como conteúdo obrigatório, mas não exclusivo, do componente curricular Arte, (d) a educação alimentar e nutricional<sup>28</sup> e a educação em direitos humanos<sup>29</sup>, (d) conteúdos relativos aos direitos humanos e a prevenção de todas as formas de violência contra a criança e o adolescente<sup>30</sup> e educação financeira e fiscal como conteúdo obrigatório no ensino médio, visando desenvolver uma consciência ética para consigo mesmo e para a coletividade<sup>31</sup>, (e) a educação para o trânsito, educação sexual, o Estatuto da Criança e do Adolescente, a preservação do meio ambiente, a prevenção ao uso indevido de entorpecentes e drogas afins e a defesa dos direitos fundamentais constitucionalmente consagrados<sup>32</sup>, (f) o processo de envelhecimento, o respeito, a valorização e os direitos dos idosos, através do estudo sistematizado do Estatuto do Idoso, que poderão ser incluídos no componente curricular de Sociologia<sup>33</sup> e (g) a articulação da escola com os diferentes espaços educativos, culturais e esportivos e com equipamentos públicos, como centros comunitários, bibliotecas, praças, parques, museus, teatros, cinemas e planetários<sup>34</sup>.

Já o Ensino Médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, tem como finalidades: (a) a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos, (b) o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, (c) a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores e (d) a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

O currículo do Ensino Médio destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania e, adotará metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes. Além disso, os conteúdos, as metodologias e as formas

---

<sup>26</sup> Lei Federal nº 11.645, de 10 de março de 2008.

<sup>27</sup> Lei Federal nº 11.769, de 18 de agosto de 2008.

<sup>28</sup> Lei Federal nº 11.947, de 16 de junho de 2009.

<sup>29</sup> Decreto nº 7.037, de 21 de dezembro de 2001.

<sup>30</sup> Lei Federal nº 13.010, de 26 de junho de 2014.

<sup>31</sup> Lei Estadual nº 3.721, de 26 de novembro de 2001.

<sup>32</sup> Lei Estadual nº 4528, de 28 de março de 2005.

<sup>33</sup> Lei Estadual nº 6820, de 25 de junho de 2014.

<sup>34</sup> Lei Federal nº 13.005, de 25 de junho de 2014.

de avaliação serão organizadas, observando a legislação em vigor, de tal forma que ao final do Ensino Médio o educando demonstre domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna e conhecimento das formas contemporâneas de linguagem.

A Portaria estabelece ainda diretrizes para a educação integral e suas diferentes modalidades. Na educação integral, as oportunidades educativas devem ir além dos conteúdos compartimentados do currículo tradicional, articulando as dimensões trabalho, ciência, tecnologia e cultura, na perspectiva da emancipação humana, a partir da promoção de inovações pedagógicas. Além disso, os diferentes modelos de educação integral devem propiciar a flexibilização curricular, com espaços e tempos próprios para estudos e atividades que permitam itinerários formativos diversificados para melhor responder à heterogeneidade e à pluralidade de condições, interesses e aspirações dos estudantes.

Segundo a Resolução, são três os modelos de educação integral, a saber: modelo em tempo integral pleno, modelo em tempo integral inovador e modelo em tempo integral intercultural. Independente do modelo, a organização curricular possui dois macrocomponentes: (a) áreas de conhecimento, para desenvolver e dar sentido, predominantemente, à aprendizagem cognitiva, integrando as disciplinas da Base Nacional Comum Curricular e (b) núcleo articulador, que desenvolve, predominantemente, a aprendizagem socioemocional dos estudantes, mediante ao desenvolvimento do protagonismo e a realização de projetos.

O núcleo articulador compõe a parte diversificada da matriz, organizando estratégias, situações, oportunidades, espaços e tempos próprios para a aprendizagem socioemocional do estudante, mediante atividades de desenvolvimento do protagonismo e realização de projetos de pesquisa e de intervenção relacionados com os saberes das áreas de conhecimento, associando o conhecimento à prática e ao seu projeto de vida.

O modelo em tempo integral intercultural, para formação geral do Ensino Médio, deve promover o desenvolvimento da proficiência em língua estrangeira, garantindo ações pedagógicas integradas, que valorizem aspectos culturais e a interculturalidade, priorizando o desenvolvimento do protagonismo juvenil, formando jovens autônomos, conscientes e críticos.

Seu núcleo articulador é composto por componentes curriculares da seguinte natureza: (a) disciplinas não linguísticas (DNL), estabelecidas a partir do eixo norteador do projeto pedagógico, específico de cada curso, e ministradas na língua estrangeira foco, contextualizando o uso de estruturas linguísticas estudadas no núcleo de integração linguística (NIL) e (b) núcleo de integração linguística (NIL), que tem como objetivo o desenvolvimento

das quatro competências linguísticas: produção oral, escrita, leitura e compreensão auditiva, de forma integrada aos temas abordados nas DNL.

Nas entrevistas, percebemos que os docentes procuram desenvolver as aprendizagens cognitivas e socioemocionais dos alunos através de integrações entre as disciplinas do currículo mínimo e do currículo inovador, especialmente, através da disciplina Projeto de Vida e Cultura. Os temas transversais estabelecidos na legislação em questão também são muito abordados em sala de aula, em projetos interdisciplinares ou através de atividades de extensão.

Os docentes entrevistados acreditam que estratégias de ensino que superem o modelo tradicional, transmissivo e reprodutor, pautadas na contextualização e interdisciplinaridade, pesquisa e resolução de problemas, possibilitam o desenvolvam de habilidades definidas no documento, tais como a autonomia, colaboração, comunicação, criatividade, pensamento crítico e curiosidade investigativa do estudante. A gestão da informação e de processos é desenvolvida no âmbito da disciplina Estudos Orientados<sup>35</sup> que visa a prática das atividades de ensino (exercícios, trabalhos, projetos, pesquisas, entre outros), em qualquer disciplina, por parte dos estudantes.

O desenvolvimento da proficiência em língua estrangeira ocorre através de ações pedagógicas integradas entre disciplinas não linguísticas do eixo norteador do modelo pedagógico, no caso, matemática, física e oficinas de ciências exatas e, núcleo de integração linguística, no caso, inglês e mandarim. Desta forma, os professores das disciplinas de ciências exatas elaboram e desenvolvem parte significativa de suas aulas em língua inglesa, assim como, as atividades de exercícios e avaliações. No entanto, após o término da dedicação exclusiva, alguns professores das disciplinas de ciências exatas saíram da unidade escolar, ocasionando o fim das aulas e atividades em inglês.

## **2.2 Programa de Educação Integral do Estado do Rio de Janeiro**

Cabe destacar ainda as determinações Resolução SEEDUC N° 5.424 de 2 de maio de 2016, que orienta a implementação do Programa de Educação Integral e os modelos de oferta nas unidades da rede estadual pública de ensino do Rio de Janeiro, compreendidos como uma concepção contemporânea de educação que promove a formação plena do estudante, a partir

---

<sup>35</sup>Nem sempre isso acontece. As entrevistas revelaram que alguns docentes não conseguem trabalhar adequadamente com as disciplinas Projeto de Vida e Cultura e Estudos Orientados, atrapalhando desta maneira, o desenvolvimento do modelo pedagógico.

do desenvolvimento de competências e habilidades que contemplam tanto aspectos cognitivos quanto socioemocionais.

O documento estabelece que o Programa de Educação Integral deverá: (a) considerar os jovens em sua plenitude e diversidade, situá-los no centro do processo educativo, para desenvolver com intencionalidade e evidências, um conjunto de competências essenciais para a vida em sociedade; (b) deve pressupor o protagonismo juvenil, princípio educativo do Programa, devendo ser desenvolvido de forma a desafiar os estudantes a assumirem e incorporarem atitudes protagonistas a favor do desenvolvimento de suas competências cognitivas e socioemocionais, contando com o apoio qualificado dos professores e da equipe de gestão da escola e (c) introduzir inovações que podem ser aplicadas em diferentes arranjos curriculares, inclusive nas escolas de tempo parcial, sendo possível que diferentes propostas curriculares possam receber o tratamento inovador do programa, mantendo seus princípios, conceitos e metodologias.

De acordo com a resolução, cada modelo pedagógico do Programa de Educação Integral se viabilizará através das seguintes estratégias de inovação:

- (a) **organização curricular integrada e flexível**, adaptável a diferentes arranjos curriculares, na qual a matriz curricular é concretizada a partir dos componentes curriculares da Base Nacional Comum e núcleo articulador, composto por componentes curriculares inovadores e integradores, norteados por uma matriz de competências para o momento contemporâneo;
- (b) **metodologias integradoras**, aplicadas, de forma intencional e organizada, a fim de garantir uma abordagem colaborativa, problematizadora, investigadora, compromissada e conectada com a vida, oportunizando o desenvolvimento de competências, a partir dos objetivos de aprendizagem previstos para ambos os macrocomponentes;
- (c) **formação continuada**, como elemento fundamental ao Programa de Educação Integral, devendo abranger as equipes das unidades escolares, das Regionais e da sede da Secretaria de Estado de Educação, com formulação específica para a atuação e acompanhamento pedagógico do Programa de Educação Integral;
- (d) **planejamento integrado**, que configura momento de organização pedagógica essencial à implementação da proposta curricular, devendo ocorrer semanalmente, com a presença de todos os professores da unidade escolar e,
- (e) **protagonismo juvenil**, concebido como os estudantes no centro dos processos educativos de todo o currículo, de modo que sejam reconhecidos em suas identidades, singularidades, como sujeitos sociais e de direitos, capazes de serem gestores de sua aprendizagem e de seus projetos de futuro (SEEDUC, 2016).

O Programa de Educação Integral estrutura-se em duas vertentes, denominadas Dupla Escola e Solução Educacional. A vertente Dupla Escolabaseia-se numa perspectiva de educação integrada, em que a educação geral se torna parte inseparável da educação

profissional e da educação para a vida, considerando todos os campos em que se efetiva a formação integral do estudante. Já na vertente Solução Educacional, a concepção de educação integral será concretizada a partir da conjugação entre a formação propedêutica e o desenvolvimento de competências e habilidades diferenciadas, através do tratamento integrador do currículo escolar, relacionando os saberes aos desafios juvenis, ao conhecimento acumulado e à transformação da realidade.

O Programa de Educação Integral, em sua vertente Dupla Escola, foi implementado no Ensino Médio da rede estadual pública de ensino, compreendendo as dimensões intercultural e profissionalizante. Na dimensão Intercultural, o percurso formativo oferta ao estudante o intercâmbio cultural e a proficiência na língua estrangeira, valorizando a interculturalidade, potencializando a aprendizagem cognitiva e o desenvolvimento do protagonismo juvenil.

O Núcleo Articulador da dimensão Intercultural<sup>36</sup> é composto por componentes curriculares da seguinte natureza: (a) disciplinas não linguísticas (DNL), estabelecidas a partir do eixo norteador do projeto pedagógico e ministradas na língua estrangeira específica de cada curso, contextualizando o uso de estruturas linguísticas no Núcleo de Integração Linguística (NIL) e (b) núcleo de integração linguística (NIL), que tem como objetivo o desenvolvimento das 04 (quatro) competências linguísticas - produção oral, escrita, leitura e compreensão auditiva - de forma integrada aos temas abordados nas DNL.

A dimensão Ensino Médio de Referência introduz novo currículo e nova proposta pedagógica, além de prever o desenvolvimento cognitivo associado ao socioemocional, de maneira intencional e estruturada.

No desenvolvimento da proposta pedagógica da dimensão Intercultural, se prevê a seguinte organização: (a) nos componentes curriculares das áreas do conhecimento: utilização da língua portuguesa em 90% (noventa por cento) da carga horária que lhe é destinada. A carga horária restante, equivalente a 10% (dez por cento), deverá primar pela realização de atividades complementares, lúdicas e investigadoras na língua estrangeira, para enriquecer o estudo da matéria no idioma específico da unidade escolar e (b) nos componentes curriculares do núcleo articulador: utilização da língua estrangeira, específica da unidade escolar, em 90% (noventa por cento) da carga horária que lhe é destinada. A carga horária restante, equivalente a 10% (dez por cento), deverá ser utilizada para fornecer orientações ou dirimir dúvidas, em língua portuguesa.

---

<sup>36</sup>A Resolução SEEDUC N° 5.330 de 10 de setembro de 2015 já estabelecia os núcleos articuladores mas não apresentava a metodologia de trabalho, o que foi acertado neste documento.

Consideramos importante o estabelecimento de percentuais específicos para o desenvolvimento das diversas atividades em língua estrangeira, especificamente o inglês, em virtude desta ação colaborar para a compreensão escrita e fluência oral. Durante nossa presença na unidade escolar, constatamos diversas vezes os alunos conversando com os professores de mandarim em inglês fluentemente. Acreditamos que esta ação contribuiu para o desenvolvimento dos alunos no idioma em questão.

A Resolução prevê ainda um estudo de viabilidade técnica por parte da Secretaria Estadual de Educação para a implantação de uma unidade escolar no âmbito do Programa de Educação Integral. Além disso, o Programa de Educação Integral poderá ser implantado nas unidades escolares a partir de convênios entre a SEEDUC e instituições públicas ou privadas, com o objetivo de atender de forma célere às demandas sociais. A parceria com instituições públicas ou privadas deverá ser formalizada através da celebração de Termo de Convênio<sup>37</sup>, respeitada a legislação vigente e deve ter como objetivo contribuir para a implementação de projetos e propostas pertinentes à política educacional planejada para a região em que serão desenvolvidos. De acordo com a resolução, a celebração de parcerias deverá atender aos requisitos pedagógicos específicos, devendo ser observadas as necessidades de recursos humanos e infraestrutura para implantação de cada projeto.

A política de Educação Integral do Estado do Rio de Janeiro se constituiu a partir de vários projetos através de um processo, muitas vezes, não linear e não coerente. Percebe-se que política pública foi sendo desenvolvida conforme os projetos eram testados e avaliados.

Observam-se, ainda nesta política, duas características: (a) a diversificação dos modelos de educação integral e da rede de ensino e (b) a privatização, com a possibilidade de parcerias público-privadas e/ou parcerias governamentais entre o Governo do Estado do Rio de Janeiro, através da Secretaria Estadual de Educação, e empresas privadas, organizações sem fins lucrativos, ONGs, governos de outros países, entre outros, com o objetivo de garantir apoio pedagógico e/ou estrutural à unidade escolar selecionada (Moehlecke, 2018).

A análise das duas vertentes (Dupla Escola e Solução Educacional) do Programa de Educação Integral nos permite identificar algumas imprecisões. Por exemplo, a vertente Dupla Escola surgiu através da orientação da Secretaria Estadual de Educação para a educação profissional, sendo assim, as primeiras experiências introduzidas na Rede Estadual de Educação, foram as escolas profissionalizantes, Projeto NAVE (2008) e Projeto NATA (2009) e outras experiências educativas até a sua consolidação. Contudo, a partir da implementação do Programa de Educação Integral o modelo intercultural foi incorporado a

---

<sup>37</sup>Em anexo, encontra-se uma reportagem realizada pela Secretaria Estadual de Educação que trata do protocolo das parcerias.

esta vertente e revelou uma contradição às diretrizes iniciais da política pública. Sendo assim, o melhor entendimento da vertente Dupla Escola deve estar associado à extensão da jornada escolar pelo estudante. Já a Solução Educacional está associada ao ensino propedêutico e ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais por parte dos alunos. A análise documental permite constatar a expansão das habilidades socioemocionais aos modelos pedagógicos da vertente Dupla Escola. Percebe-se ainda a influência de parceiros privados na construção dos currículos das unidades escolares desta vertente, assim como, na elaboração de materiais pedagógicos para a abordagem das competências socioemocionais nos diversos projetos (Moehlecke, 2018).

Em relação à rede de ensino, percebe-se a criação de uma outra rede dentro da rede com a criação de escolas experimentais de excelência, bem diferenciadas das demais unidades escolares da Rede Estadual de Educação. O número de escolas deste tipo é bem pequeno quando comparadas ao total de unidades escolares da rede, no entanto, são escolas centrais, geralmente, construídas para atender o Programa, ou seja, são escolas novas, com boa estrutura física e de recursos humanos e que possuem ainda grande investimento governamental e privados. Pode-se, desta forma, questionar se a criação de escolas experimentais de excelência não seria um processo excludente uma vez que o Governo Estadual do Rio de Janeiro não consegue generalizar a criação dessas escolas para toda a rede e não consegue reestruturar as outras escolas da rede de forma que cheguem ao nível das escolas de excelência (Moehlecke, 2018). Não teriam direito à educação integral de excelência os outros estudantes da Rede Estadual de Educação?

O grande avanço do Programa de Educação Integral consiste na oferta de educação integral ao ensino fundamental, tendo em vista que as experiências iniciais foram introduzidas apenas no ensino médio. No entanto, a abertura para a oferta da educação integral às escolas de tempo parcial consiste, em nossa visão, em um anacronismo conceitual em forma e conteúdo e representa uma "gambiarra" para a expansão da política pública já que o governo estadual não conseguirá ofertar uma educação integral com a mesma qualidade para todas as escolas da rede.

Já a privatização da educação está associada à "nova gestão pública" e à ideia de maior eficiência do setor privado em relação ao setor público na gestão educacional e justificada pela escassez de recursos para o financiamento da política pública. No caso do Programa de Educação Integral do Estado do Rio de Janeiro, o estabelecimento de parcerias permitiu sua viabilização e expansão. O estabelecimento de parcerias público-privadas e/ou parcerias

governamentais *à priori* possibilitou a construção dos diferentes modelos pedagógicos e a criação de escolas experimentais de excelência (Moehlecke, 2018).

Diferentes perfis de parcerias foram identificados no Programa de Educação Integral do Estado do Rio de Janeiro. Na vertente Dupla Escola, a articulação com o setor privado se deu através da disseminação de parcerias diversas, onde para cada unidade escolar havia um contrato e parceiros diferentes. Geralmente, a empresa ou instituição conveniada assumia a responsabilidade pelo gerenciamento do curso técnico, assim como, do oferecimento da estrutura física, contratação de profissionais, formação de professores, currículo e material didático. Já na vertente Solução Educacional, a articulação ocorreu de maneira exclusiva com o Instituto Ayrton Senna que oferecia as escolas formação de gestores e professores, a definição de currículo e a elaboração de material didático, conforme veremos no próximo capítulo (Moehlecke, 2018). Parcerias para a oferta de produtos educacionais às escolas pertencentes ao Programa, independente, da vertente em que ela se enquadra também foram identificadas. Podem-se citar a parceria com o Sistema Firjan que oferta a Sala Sesi de Matemática e diversos recursos tecnológicos e pedagógicos.

Algumas observações devem ser realizadas em relação às parcerias para o atendimento do Programa de Educação Integral. Primeiramente, a falta de transparência dessas parcerias. Constatamos que, até 2016, não se detalhavam as responsabilidades de cada parceiro, nem o montante de recursos investidos por cada um. Outro ponto é que os convênios são de curta duração, com variação de um a cinco anos com possibilidade de renovação. No entanto, pode-se questionar o que irá acontecer com as escolas e estudantes caso essas parcerias deixem de ser interessantes para as instituições e empresas (Moehlecke, 2018).

Com relação ao modelo intercultural podemos constatar que, inicialmente, o Governo do Estado do Rio de Janeiro buscou parcerias governamentais com os países cuja língua e cultura são influentes no mundo. Por isso, as primeiras escolas interculturais inauguradas foram Brasil-França, Brasil-EUA, Brasil-Espanha e Brasil- China. No entanto, não fica claro o motivo pelo qual essas parcerias foram realizadas e nem quais objetivos pretendidos com o processo intercultural com esses países. Percebe-se também que algumas das unidades escolares além do foco intercultural possuem outro foco como o Brasil-França, com foco no Ensino de Ciências Físicas e Naturais e Brasil-China com foco no Ensino de Ciências Exatas.

No caso do Colégio Estadual Joaquim Gomes de Sousa, o convênio governamental estabelecido entre a República Popular da China, através do Instituto Confucius, a Universidade Normal de Hebei e a Secretaria Estadual de Educação possibilitou que a instituição se incorporasse ao modelo integral intercultural, cuja língua principal era o

mandarim. Já as parcerias com o Instituto Ayrton Senna, Sistema Firjan e ONG Educandos possibilitaram apoio pedagógico para as disciplinas do currículo inovador: Projeto de Vida e Cultura, Estudos Orientados e Oficinas de Ciências Exatas, além das disciplinas convencionais do currículo mínimo, matemática, física, química e biologia.

**Tabela 2** - Grade Curricular Colégio Estadual Joaquim Gomes de Sousa.

<b>DISCIPLINAS - CARGA HORÁRIA</b>			
<b>Disciplinas</b>	<b>Carga Horária</b>		
	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>
Matemática	4 h/a	4 h/a	4 h/a
Física	4 h/a	2 h/a	2 h/a
Química	2 h/a	2 h/a	2 h/a
Biologia		2 h/a	4 h/a
Língua portuguesa/literatura	4 h/a	4 h/a	4 h/a
Arte	2 h/a	2 h/a	2 h/a
História		2 h/a	4 h/a
Filosofia	2 h/a	2 h/a	2 h/a
Sociologia			2 h/a
Geografia			4 h/a
Educação Física	2 h/a	2 h/a	2 h/a
Oficinas de ciências exatas em inglês	8 h/a	4 h/a	2 h/a
Núcleo de integração linguística - inglês	6 h/a	4 h/a	2 h/a
Mandarim	4 h/a	2 h/a	2 h/a
Estudos orientados	2 h/a	2 h/a	
Projeto de vida e cultura	2 h/a	2 h/a	2 h/a
Mandarim negocial			4 h/a
<b>currículo mínimo</b>	<b>currículo inovador</b>		

Fonte: Quadro de Horários da SEEDUC (Acesso em dezembro 2017).

Durante as entrevistas os professores demonstraram conhecer o currículo e a grade curricular da unidade escolar. Além disso, apresentaram suas interpretações acerca das resoluções curriculares e descreveram como desenvolvem seu trabalho docente a partir deste currículo.

**Professor Euclides:** Bom, quando essa escola começou, nós tínhamos aqui um procedimento metodológico já estabelecido. Os documentos que criam a escola, já criaram algumas coisas básicas para o seu funcionamento, essas coisas básicas incluem, por exemplo, um currículo, uma grade curricular bem definida, incluem algumas especificações sobre agrupamento de conteúdos, então, a gente tem aqui conteúdos agrupados em áreas e isso já estava previsto no início dessa escola, foi um procedimento bem estruturado, essa escola é bem estruturada no seu começo.

**Professor Euclides:** O currículo básico que o estado propõe para as escolas da rede, ele é o mesmo em todas essas escolas. O nosso tem alguns diferenciais que são por acréscimo, por exemplo, a gente tem as Oficinas de Ciências Exatas por exemplo, tem Projeto de Vida e Cultura, enfim, tem mandarim. Então, é por acréscimo, mas aquelas disciplinas básicas, elas

recebem o mesmo tipo de proposta curricular, química, biologia, física, matemática, português, etc., tudo tem uma proposta curricular que é a proposta curricular convencional. Então, nós sabemos quais são os conteúdos de matemática para o primeiro bimestre, para o segundo, para o terceiro e para o quarto.

**Professor Galileu Galilei:** Como é uma escola da rede, precisamos cobrir o currículo mínimo. A matéria de oficina de ciências não existe na rede, não tendo currículo previamente definido. Porém, tentamos acompanhar o que o professor da parte teórica está fazendo com a oficina.

**Professora Theano:** O professor da teoria, ele segue todo o currículo básico, o currículo mínimo e o professor da oficina, ele não tem currículo, ele fica livre para trabalhar tanto em um, vamos trabalhar esse conteúdo em inglês, vocabulário, vamos fazer prática, vamos trabalhar com filme, ele fica mais livre para construir. Pode também dar um suporte, para aquele aluno que chega, que não teve um professor nos anos anteriores e faz um diagnóstico, faz uma revisão, a oficina não tem currículo.

**Professor Albert Einstein:** A disciplina de Oficina de Ciências Exatas não está oficializada no currículo mínimo como as demais. Ela é uma disciplina exclusiva do Brasil-China em toda rede estadual. Entretanto, existe o norteamento, o que ela é para essa escola dentro do que o programa Dupla escola criou para nossa realidade. E é isso que eu te falei: ela é essa disciplina voltada para execução prática das ações científicas. É uma disciplina de aprofundamento. Se torna também uma disciplina de auxílio, principalmente quando esse aluno é recém ingresso na escola. E aí você tem alunos de universos totalmente diferentes e você usa o espaço de OCE para ajudar esse aluno a se orientar. A auxiliá-lo em alguma deficiência, ou então estimulá-lo para uma busca que ele já tenha começado a fazer. Então, a OCE também tem esse papel de nivelar o aluno que chega numa escola, alunos diferentes, de espaços diferentes, oriundos de lugares diferentes que chegam aqui na escola. Então, também é um espaço para gente ajudar...

**Professora Marie Curie:** O que nos foi dito é que nós temos de seguir o currículo mínimo. Tem de seguir o professor de teoria. Então, eu tenho de dar o currículo mínimo em oficinas. Se vira, porque não tem livro, não tem material, não tem o roteiro. Não tem nada. **Você tem de criar.** Então, a minha ideia, sempre foi a de criarmos um livro nosso, com os nossos experimentos, entendeu? Então, o que acontece: nós compartilhávamos todos os experimentos e aí íamos aumentando o experimento, porque eu posso pensar em uma atividade, você pensa em outra. Nós ficamos com duas. Eu faço a sua e você faz a minha, certo? E aí vamos aumentando o volume. Então, quer dizer, eu tenho uma quantidade de experimento que eu considero razoável. E a minha ideia era - e ainda é - a de fazer um caderno só com experimentos, que seriam nossos.

A primeira concepção sobre a ideia de currículo notada na fala dos professores refere-se aos documentos curriculares e a um conjunto de disciplinas que devem ser ministradas aos alunos: “*Os documentos que criam a escola [...]um currículo, uma grande curricular bem definida*”(Professor Euclides) e aos conteúdos “*precisamos cobrir o currículo mínimo*”(Professor Galileu Galilei). Nota-se que os professores possuem conhecimento sobre o currículo formal da unidade escolar que Santos e Casali (2009, p. 10)

definem como "currículo estabelecido pelos sistemas de ensino e que é expresso em diretrizes curriculares, objetivos e conteúdos das áreas ou disciplinas de estudo". Este é o currículo que, institucionalmente, traz prescritos os conjuntos de diretrizes como as resoluções SEEDUC Nº 4.866 de 14 de fevereiro de 2013 (currículo mínimo) e SEEDUC Nº 5.330 de 10 de setembro de 2015 (currículo complementar) e, a partir daí constroem seu trabalho pedagógico nas disciplinas teóricas e inovadoras, conforme retratam os trechos:

**Professor Albert Einstein:** A disciplina de Oficina de Ciências Exatas não está oficializada no currículo mínimo como as demais. Ela é uma disciplina exclusiva do Brasil-China em toda rede estadual. Entretanto, existe o norteamento, o que ela é para essa escola dentro do que o programa dupla escola criou para nossa realidade"

**Professor Euclides:** O nosso tem alguns diferenciais que são por acréscimo, por exemplo, a gente tem a Oficinas de Ciências Exatas por exemplo, tem Projeto de Vida e Cultura, enfim, tem mandarim".

Mesmo que uma instituição de ensino tenha diretrizes curriculares bem estabelecidas nos documentos oficiais, não se pode dizer que a prática documentada está sendo alcançada em sala de aula, uma vez que diversos fatores podem afetar o trabalho pedagógico do professor, como por exemplo, conhecimento parcial sobre os documentos curriculares, ou ainda, dificuldade na aprendizagem ou falta de conhecimentos prévios dos alunos. Em outras palavras, pode haver intercorrências que provocam um distanciamento entre o currículo formal e a prática docente no cotidiano escolar.

### **2.3 Currículo mínimo do estado do Rio de Janeiro**

A Resolução SEEDUC nº 4.866, de 14 de fevereiro de 2013 estabeleceu o currículo mínimo como o documento oficial norteador da elaboração dos planos de curso. Seu objetivo é garantir a efetiva aprendizagem dos conteúdos, competências e habilidades básicas essenciais para cada ano/série, bem como as ações a serem tomadas pelas unidades escolares e docentes na sua implantação e acompanhamento.

Este documento entrou em vigor a partir do ano letivo de 2013, em todas as escolas da rede, nos anos finais do ensino fundamental e ensino médio, educação de jovens e adultos e curso normal em nível médio. Estabeleceu os conteúdos mínimos que devem ser ministrados e as competências e habilidades que deverão ser desenvolvidas bimestralmente em cada ano/série, por disciplina, nas unidades escolares, conforme divulgado no site da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro e através de material distribuído às unidades escolares

da Rede Estadual de Ensino. Apesar da obrigatoriedade do cumprimento total do documento, é concedida aos docentes autonomia para realização de possíveis ajustes, no ano/série de sua atuação, que melhore o ensino das competências e habilidades desse currículo de acordo com as necessidades das unidades escolares e das turmas.

Também foram estabelecidas as formas de acompanhamento do cumprimento do currículo mínimo, com o intuito de garantir sua efetiva implantação e possibilitar às unidades escolares o acompanhamento do progresso da aprendizagem dos alunos e permitir que possíveis ajustes fossem realizados durante o ano letivo. Esse acompanhamento é realizado da seguinte maneira: primeiramente, os professores regentes declaram, bimestralmente, no sistema conexão educação, as habilidades e competências desenvolvidas em suas respectivas turmas e disciplinas, bem como informações auxiliares sobre possíveis ajustes realizados. Após isto, a equipe gestora, a coordenação pedagógica ou integrante do grupo de trabalho (IGT) da unidade escolar verificam o cumprimento do currículo mínimo junto aos professores da unidade escolar, seja entrevistando-os ou acompanhando seus registros nos diários de classe.

Para auxiliar o acompanhamento do currículo mínimo, foi instituído um modelo de plano de curso anual a ser utilizado por todos os professores regentes em suas turmas da rede estadual de ensino, que deve ser checado bimestralmente pela equipe gestora, coordenação pedagógica ou pelo integrante do grupo de trabalho escolar.

Para viabilizar o cumprimento do currículo mínimo, ficou estabelecida a promoção de cursos de formação continuada aos professores, assim como a oferta de recursos e materiais didáticos pela Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro.

Durante as entrevistas, os professores apontaram alguns problemas relacionados ao currículo mínimo. Primeiramente, todos os docentes consideram que o conjunto de habilidades e competências para cada série/anodo currículo mínimo é reducionista, uma vez que é introdutório e visa apenas contemplar as matrizes de referência das avaliações de larga escala, tais como Saerj e Prova Brasil. Para corrigir esta distorção, é feita uma ampliação de conteúdos durante a elaboração de seus planejamentos ou nos planejamentos integrados, de modo a atender as necessidades do modelo pedagógico estabelecido para a unidade de ensino e possibilitar a cobertura de conteúdos de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio, conforme explicitado pelos docentes abaixo.

**Professor Albert Einstein:** Como todas as escolas do Estado, o currículo mínimo é a legislação vigente. Entretanto, como o próprio nome diz, ele é

mínimo. Então, como nossa carga horária é diferente a gente não se prende exclusivamente a ele. A gente tem, realmente, condições ir além. [...]

**Professora Marie Curie:**Só que nós não damos o mínimo porque acreditamos que ele é muito introdutório e serve para avaliações externas. Então, a gente aumenta para atender o nosso próprio currículo e para ajudá-los no vestibular. Por exemplo, o terceiro ano que se formou ano passado, viu 95% de todo o conteúdo de ensino médio de física em uma forma ampliada. Como se estivesse em uma escola particular. Isso é muito difícil de se ver por aí e eles viram aqui. No final, acabou ficando um pouquinho corrido. Por que eu digo que é 95 %? Porque em novembro e dezembro teve muito feriado. Aí nós tivemos de correr um pouco mais. Mas todo o volume um que é de mecânica, todo o volume dois, que é termologia e, no caso, eletricidade - que aqui tem uma mudança do Estado - eles viram tudinho. Eles têm 95% bem visto, com certeza!

Além disso, os docentes abordam conteúdos do ensino superior de forma introdutória, como o ensino de limites, derivadas e integrais, e outros assuntos, como por exemplo, geometria não-euclidianas, que possibilitam a cobertura de diversos assuntos do ensino médio de uma só vez, conforme veremos no capítulo três. A introdução do estudo de lógica matemática também é utilizada na unidade escolar, especialmente, na preparação dos alunos para as Olimpíadas de Matemática. Os professores consideram que a ampliação curricular e o aumento de conteúdos, habilidades e competências em cada série/ano é preponderante para a formação integral e intelectual dos estudantes, sendo imprescindíveis para a disputa de vagas em universidades públicas.

Em relação aos aspectos metodológicos das disciplinas do currículo mínimo, intituladas de disciplinas teóricas pelos professores da unidade escolar, uma professora relatou que segue o método tradicional e utiliza a estratégia expositivo-transmissiva na abordagem dos conteúdos:

**Professora Theano:**Aqui a gente tem sempre o foco voltado para o ENEM e o vestibular, então desde o primeiro ano, a gente trabalha o currículo mínimo, e assim, questões de avaliação, é sempre voltado para questões de ENEM, UERJ, simulado, vestibular, dentro da Matemática teórica a abordagem é mais tradicional, para que eles também sintam seguros assim, não, eu vi esse conteúdo e na prática eles entendem para que serve isso, onde eu vou usar.

**Professora Theano:** Eu assim, sempre resumo conteúdo, gosto de escrever, vejo que eles gostam também de ter conteúdo, uma que a gente não segue muito o livro, até porque o livro, nem todo conteúdo da série está naquele volume, então a gente trabalha muito assim, ou com lista, ou resumindo, aula expositiva explicando, aqui a gente não tem Datashow em todas as salas, tem professor que tem o seu, multimídia também e aí fica mais uma aula

tradicional mesmo, resolução de exercício, da forma que eu acho que a matemática deve ser estudada. Praticando exercícios.

Nota-se que as disciplinas do currículo mínimo dão o embasamento teórico necessário para a exploração prática e laboratorial nas disciplinas do currículo da escola. Apesar disso, no período 2015-2016, os docentes conseguiam aplicar uma diversidade de estratégias nessas mesmas disciplinas em virtude do tempo para dedicação exclusiva (ampliação de carga horária e participação no planejamento integrado).

Do ponto de vista estrutural, um professor relatou algumas inconsistências no número de tempos na disciplina de matemática entre o que é aplicado no quadro de horário de outras unidades escolares da Rede Estadual e na unidade de ensino pesquisada, ou seja, o número de tempos dessa disciplina em algumas séries é menor na escola em relação à rede. Outra reclamação refere-se à diminuição do número de tempos na grade curricular da Rede Estadual em todas as disciplinas, conforme relatado abaixo

**Professor René Descartes:** Eu tenho que trabalhar, no caso, toda a matéria do currículo mínimo do primeiro ano do ensino médio. Só que esse currículo mínimo quando foi elaborado em 2013, na rede estadual, o primeiro ano tinha seis tempos por semana de matemática. Eu aqui trabalho com quatro. Tem a demanda toda do currículo mínimo. Então tem um currículo mínimo elaborado para seis tempos e eu só tenho quatro em sala de aula para esse mesmo currículo.

A diminuição de investimentos em educação por parte do governo do Rio de Janeiro em toda rede estadual de educação também foi ressaltada pelo professor. Tal diminuição de investimentos tem impactado todas as unidades escolares, com redução de carga horária e cortes nos diversos programas governamentais, como o próprio Programa de Educação Integral, no qual a unidade escolar está inserida, atrapalhando desta forma o desenvolvimento do modelo pedagógico e transformando unidades escolares consideradas inovadoras em escolas com ensino tradicional, indo na direção oposta à literatura sobre a organização de escolas integrais.

**Professor René Descartes:** [...] a escola regular do estado está com cinco tempos. Já tiraram um desde 2016. Final de 2016 eles foram e tiraram um. Eles estão vindo numa demanda de sucateamento feroz. Tiraram resolução de problemas que tinha no ensino médio; eles vêm numa sequência de sucateamento; estão desmanchando mesmo a escola pública. E aí, quer dizer, eu não tenho muito como parar. Eu tenho que vir ao quadro e feijão com arroz mesmo.

O professor sugere que o currículo mínimo inviabiliza a produção de inovações no Ensino de Matemática por conta da pequena carga horária das disciplinas, contribuindo para que diversos conteúdos sejam abordados de forma tradicional. Além disso, a extinção de disciplinas e a redução de tempos de aulas na grade curricular, o término da dedicação exclusiva para ampliação da permanência do professor e a finalização do planejamento integrado semanal contribuem ainda mais para o agravamento desta situação, cabendo ao professor da disciplina de oficinas de ciências exatas tratar os assuntos de forma diferenciada.

A utilização de estratégias de ensino tradicionalistas no desenvolvimento das disciplinas do currículo mínimo, especialmente, nas disciplinas de ciências exatas, não é ao nosso ver um problema, uma vez que estas estratégias também fazem parte do dia a dia escolar e ajudam os professores a cumprirem alguns objetivos previstos em seus planejamentos. No entanto, concordamos com Pais (2013, p. 21) quando diz que "o inconveniente seria centralizar a prática educativa apenas em torno do aspecto científico, como se a aprendizagem de conceitos pudesse, por si mesma, expressar a totalidade dos objetivos escolares", ainda mais, em uma unidade escolar que possui perfil inovador e que pretende ajudar na formação do estudante em todas as suas dimensões (intelectual, física, emocional, social e cultural). Sob este ponto de vista, não é a abordagem tradicional da professora Theano que preocupa, uma vez que todos docentes da unidade escolar trabalham da mesma maneira em algum de seu planejamento, mas sim o discurso do Professor René Descartes, pois demonstra a quebra da essência do projeto pedagógico da unidade escolar por parte do Governo Estadual do Rio de Janeiro e de sua Secretaria de Educação.

A vivência do currículo no cotidiano da unidade escolar está alinhada, em boa parte, à sua formalização documental. Os docentes procuram desenvolver atividades variadas em uma perspectiva interdisciplinar voltadas para a aplicação prática da teoria estudada, especialmente, em matemática e física, seja através de experimentos, práticas de laboratórios ou pesquisa de campo, dentre outras possibilidades, conforme explicitado pelos docentes "*é isso que eu te falei: ela é essa disciplina voltada para execução prática das ações científicas. É uma disciplina de aprofundamento*" (**Professor Albert Einstein**), "*eu tenho de dar o currículo mínimo em oficinas. Se vira, porque não tem livro, não tem material, não tem o roteiro. Não tem nada. Você tem de criar!*" (**Professora Marie Curie**), "*ele não tem currículo, ele fica livre para trabalhar tanto em um, vamos trabalhar esse conteúdo em inglês, vocabulário, vamos fazer prática, vamos trabalhar com filme, ele fica mais livre para construir*" (**Professora Theano**).

No entanto, devido às defasagens de conteúdos dos alunos ingressantes no primeiro ano de cada ano letivo fizeram os professores optar em utilizar parte da carga horária prevista na disciplina "oficinas de ciência exatas" na tentativa de resgatar esse conhecimento conforme relatado nos trechos "*Pode também dar um suporte, para aquele aluno que chega, que não teve um professor nos anos anteriores e faz um diagnóstico, faz uma revisão [...]*" (**Professora Theano**) e "*auxiliá-lo em alguma deficiência, ou então estimulá-lo para uma busca que ele já tenha começado a fazer*" (**Professor Albert Einstein**).

Este trabalho tem sido realizado de forma intencional e deliberada entre os docentes, coordenação pedagógica e supervisora de ensino em virtude dos baixos índices de aproveitamento dos alunos em ciências exatas, mesmo não estando previsto na resolução SEEDUC Nº 5.330 de 10 de setembro de 2015. No entanto, tem ocasionado outros problemas no desenvolvimento curricular da unidade escolar conforme explica a coordenadora pedagógica

**Coordenadora Clarice Lispector:** Na verdade nós temos uma proposta, objetivamente falando, de as crianças saírem fluentes em inglês, terem pelo menos até o HSK3 do mandarim, e o foco nas ciências exatas, o que está na teoria, que muitas vezes a prática não revela, e eu vou entrar na questão do Professor Albert Einstein e da Professora Hypátia, é que nós temos mais aulas nas escolas comuns, que tem 4 aulas, e aqui nós temos o OCE, e você multiplica isso, porque o OCE vai entrar na matemática, na física e vai ampliar essa quantidade de tempo exercitando a exata. Por isso o foco em exatas, não é porque é uma escola de matemática, o discurso de determinadas pessoas é esse, mas isso não é verdade, nós estamos em uma escola Brasil China, e o foco são mais aulas, o OCE é a Oficina de Ciências Exatas, ou seja, praticar aquilo que você aprende nas aulas. Isso no projeto, o que acontece, na matemática, você vai aprender a teoria, fazer os exercícios, mas não vai fazer experimentos matemáticos, e vai fazer isso nas aulas de OCE, isso é o que deveria acontecer, e a gente tem isso muito pouco, e eu entro no Professor Albert Einstein e na Professora Hypátia, isso é porque a gente não tem mais encontros pedagógicos, eu acho que também tem a ver com isso, mas eu tenho certeza que por conta dessa dificuldade das crianças em entender a teoria dentro do currículo de matemática, o OCE entra para administrar isso no início, e fazer uma revisão do nono ano, do oitavo, para dar um apoio para essa matéria, mas acaba que essa coisa desanda, na minha concepção, porque eu acho que tem que ter essa base, uma revisão, nós fazemos isso, mas esse tempo da revisão tem que ser um tempo muito bem elaborado e trabalhado, para sanar de fato as dúvidas, mas logo deve se entrar nessa matéria do primeiro bimestre de física e matemática, porque a teoria que está sendo lá não está tendo suporte, que é totalmente diferente do que você está fazendo relacionado a matéria no OCE do sexto, oitavo e nono ano, e se perde, porque o pessoa está fazendo a revisão e é uma matéria totalmente diferente. Eu conversei com um aluno do primeiro ano, conversa com ele depois, e é totalmente diferente da matéria que ele está vendo no primeiro ano, e ao invés de ele estar vendo apenas uma matéria, que seria aquela do primeiro ano, ele está vendo uma matéria em física, outra em OCE de física, uma matéria em matemática, e outra matéria em OCE de matemática, então ele está vendo e tem que fazer e fazer prova de três,

quatro coisas diferentes, tudo isso no primeiro ano. Nós temos que ir bem devagar e tentar fazer uma recuperação dessas matérias em paralelo, sem ter avaliação de OCE de física e matemática nesse bimestre daquilo que eles não aprenderam anteriormente, tu tem que ter avaliação sobre aquilo que eles estão aprendendo nesse ano. Tentar fazer alguma coisa, na sexta feira a tarde, por exemplo, ser obrigatório para o primeiro ano, e fazer essa revisão de exercício, tirar duvida de matemática dos anos anteriores, e somente na sexta a tarde, senão o menino vai se frustrar nas quatro disciplinas, e vai reprovar.

Podemos perceber que a falta de conhecimentos prévios pelos estudantes tem contribuído para o distanciamento do currículo proposto em virtude de ações equivocadas e não previstas na resolução, por parte dos docentes, conforme indica o trecho *"é totalmente diferente da matéria que ele está vendo no primeiro ano [...] então ele está vendo e tem que fazer e fazer prova de três, quatro coisas diferentes"*(**Coordenadora Clarice Lispector**), já que a ideia central do documento é que haja alinhamento entre as disciplinas matemática e física, pertencentes ao currículo mínimo, e as oficinas de ciências exatas, do currículo inovador, para que práticas diversas sejam construídas concomitantemente, inclusive, avaliações escritas, como testes e provas.

Notamos também que os docentes de matemática e física possuem uma interpretação equivocada sobre o currículo proposto conforme indica o trecho *"por isso o foco em exatas, não é porque é uma escola de matemática, o discurso de determinadas pessoas é esse, mas isso não é verdade, nós estamos em uma escola Brasil-China"*(**Coordenadora Clarice Lispector**). Nosso entendimento é que este tipo de interpretação pode contribuir para a construção de uma concepção hegemônica e reducionista deste currículo fazendo com que os docentes desenvolvam ações políticas ou em sua *práxis* docente não condizentes com sua proposta original. Essas ações podem fazer com que o foco no ensino de ciências exatas suplante o foco intercultural e atrapalhe o desenvolvimento dos alunos em inglês e mandarim.

#### **2.4 Formação docente para a educação integral**

Outro ponto destacado pelos professores e coordenadora pedagógica e identificado nos documentos acessados pelo pesquisador diz respeito às estratégias estabelecidas pela Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016, para o desenvolvimento do modelo pedagógico de cada unidade escolar pertencente ao Programa de Educação Integral, como por exemplo, formação continuada.

Uma formação continuada que pode ser exemplificada é a que foi realizada pelos Professores Formadores da Secretaria Estadual de Educação com os profissionais selecionados e aprovados (docentes, equipe pedagógica e equipe diretiva) no processo seletivo de mobilidade interna, na Escola de Aperfeiçoamento da Secretaria de Estado de Educação<sup>38</sup> (Escola Seeduc), cujo objetivo era a construção da proposta metodológica como fora previsto na legislação e no edital de mobilidade interna.

Edital de Mobilidade Interna (2014)

**Formação da Mobilidade Interna para o CE Matemático Joaquim Gomes de Sousa**

Dias 9, 10 e 11 de dezembro de 2014 – Formação somente para os docentes aprovados nas disciplinas: Matemática, Química, Física e Biologia.

Dias 18 e 19 de dezembro de 2014 – Formação para todos os docentes aprovados, início imediato e os que comporão o Banco de Habilitados.

A formação, realizada em dois momentos, primeiro, para docentes de matemática, física, química e biologia, num período de três dias, para que realizassem as integrações dentro da área de ciências exatas, e depois, com todos os docentes, equipe pedagógica e equipe diretiva, num período de dois dias, para a realização das demais integrações, possibilitou que o modelo pedagógico, pautado na interdisciplinaridade e no protagonismo juvenil, fosse viabilizado constituindo-se em mais uma ação para a elaboração e adoção de inovações. Permitiu também que os docentes elaborassem, socializassem e avaliassem suas produções, oportunizando o debate e as trocas de ponto de vista, além de gerar motivação no grupo.

Sobre essa formação de professores a coordenadora pedagógica explicou como a Secretaria Estadual de Educação desenvolvia este processo.

**Coordenadora Clarice Lispector:** No início, o projeto foi muito vigiado, controlado, a gente tinha praticamente toda semana gente observando como a coisa estava acontecendo, se estava acontecendo, por isso os formadores, eles fizeram esse curso de formação, convocaram alguns professores que queriam ser formadores, para que os formadores fizessem essas capacitações e a coisa fosse para frente, só que nem isso rolou, uma ou duas vezes, mas depois foi esmorecendo por causa da questão financeira, tirou gratificação, então nós não temos mais formações.

Podemos observar que a estratégia utilizada pela Secretaria Estadual de Educação consistiu em elaborar um quadro de formadores/multiplicadores para o atendimento das

---

<sup>38</sup>Em 21/12/2018, tornou-se Universidade da Secretaria de Estado de Educação - UniverSeeduc.

unidades escolares do Programa de Educação Integral. Consideramos esta ação positiva em virtude do alinhamento entre os setores da subsecretaria de gestão de ensino, com vistas a construção curricular e formação docente, na identificação de profissionais com o perfil desejado para auxiliar o desenvolvimento de ações docentes condizentes a cada modelo pedagógico. Consideramos também que esta ação oportuniza e valoriza os profissionais da rede estadual de educação ao possibilitar crescimento profissional e melhoria salarial. No entanto, percebe-se que o número de docentes do quadro de formadores/multiplicadores para a formação docente foi insuficiente para o atendimento das unidades escolares do programa.

Os docentes relataram também como foram os encontros formativos realizados na Secretaria Estadual de Educação após a realização da mobilidade interna.

**Professor René Descartes:** Tivemos. Depois que selecionou o grupo para cá, nós passamos dois dias diretos em formação lá porque era uma coisa nova e a gente precisava saber o que a gente ia enfrentar; um projeto diferenciado. Ninguém sabia disso aqui. Aqui tem disciplinas que só existem nessa escola aqui, que é a OCE.

Podemos observar o desconhecimento do docente em relação ao desenvolvimento pedagógico de uma disciplina cuja proposta é interdisciplinar. Sendo assim, consideramos que uma formação docente de apenas dois dias é insuficiente para a apropriação da proposta e construção das aulas, especialmente, quando o ensino tradicional é privilegiado na rede estadual de educação. Uma das professoras relatou como foram essas formações:

**Professora Marie Curie:** Nessa formação. Nela, nasceu como você tinha de trabalhar. Então, nós que éramos de física sentamos já com o de química, com o de matemática. Todo mundo tinha de ter inglês, então já o colocávamos nas práticas. Já era uma maneira de integralizar. Nós misturávamos física com química, com matemática e biologia. Aí, quer dizer, já tinha aquele molde. No outro dia, sentávamos misturados. Era matemática com filosofia, com inglês, com história e tínhamos de montar alguma coisa. A cada dia nós tínhamos de montar um projetinho ao final do dia. Então, isso foi aprendizado: como você monta. No final de cada dia nós apresentávamos para todos os outros o que nós fizemos. Nós víamos o que os outros grupos também montaram. Eles explicavam e aplicavam em nós. Nós fazíamos a mesma coisa: explicava para eles e aplicava. Nós fomos ganhando esse no hall.

Nota-se que a formação privilegiou aspectos práticos em detrimento aos aspectos conceituais. Consideramos que do ponto de vista operacional a formação viabilizou, minimamente, a construção de aulas integradas satisfazendo, desta forma, o previsto na resolução. No entanto, percebemos que não houve reflexão conceitual e/ou filosófica em

relação à interdisciplinaridade e suas variações (multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade), podendo ocasionar uma confusão conceitual e não atender os objetivos previstos/pretidos no projeto. Ainda em relação à formação promovida pela Secretaria Estadual de Educação a coordenadora pedagógica esclarece que

**Coordenadora Clarice Lispector:** Para ser coordenador, nós tivemos um PSI, uma formação de eu acho que foram três semanas, quase um mês de formação, nós tínhamos aulas praticamente todos os dias, de 8:00 da manhã às 5:00 da tarde. Era uma formação para que a gente pudesse chegar no ambiente de trabalho e orientar de fato os professores, manter aquela orientação, que eles tiveram muito rasa, muito superficial, de uma forma mais efetiva e relevante.

Nota-se que a formação de coordenadores pedagógicos para atuação nas unidades escolares do Programa de Educação Integral foi maior, em extensão, e mais densa. Possivelmente, aspectos conceituais devem ter sido abordados como podemos perceber na fala da coordenadora pedagógica. Neste processo formativo, o objetivo era um melhor entendimento por parte dos coordenadores em relação ao modelo pedagógico da unidade escolar para que eles pudessem auxiliar os docentes em sua prática pedagógica e conduzir as ações durante o planejamento integrado.

Consideramos que a formação continuada como ação estratégica do Programa de Educação Integral e do modelo pedagógico adotado é um elemento propulsor para o surgimento de inovações na unidade escolar, uma vez que oportuniza a reflexão e o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas dos professores ajudando na promoção do protagonismo de seus alunos e potencializando o processo de ensino e aprendizagem.

A formação continuada possibilita que docentes, equipe pedagógica e equipe diretiva ampliem seus conhecimentos pedagógicos e desenvolvam estratégias com a finalidade de sanar dificuldades e realizar mudanças significativas em toda comunidade escolar. Possibilita também que os docentes: (a) melhorem e/ou modifiquem sua didática, propondo aulas mais dinâmicas, (b) incorporem novas tecnologias e tendências atuais de ensino em sua prática pedagógica, (c) ampliem o engajamento dos alunos em atividades de aprendizagem, desenvolvendo desta forma suas competências socioemocionais e (d) detectem com mais facilidade as dificuldades de aprendizagem para que possa construir novas estratégias para contorná-las.

Importante destacar que devido à proximidade entre Secretaria de Educação e unidade escolar, há uma abertura para a discussão coletiva e escolha democrática sobre o tipo,

profundidade, duração e temas da formação continuada de modo a atender as demandas dos docentes na elaboração e adoção das inovações. Essas formações acontecem na própria instituição de ensino com professores de universidades públicas e privadas convidados pela Secretaria de Educação ou membros da unidade escolar, na Universidade Corporativa do Estado do Rio de Janeiro, com professores formadores da própria Secretaria de Educação ou através de convênios com instituições públicas e privadas de ensino para o desenvolvimento de formações em seus *campi*.

## 2.5 Dedicção exclusiva, planejamento integrado e complementação da carga horária

Outro aspecto abordado pelos docentes durante as entrevistas foi a importância da dedicação exclusiva (complementação da carga horária e planejamento integrado) no desenvolvimento da proposta pedagógica da unidade escolar. Viabilizada através do pagamento de uma gratificação, a dedicação exclusiva possibilitava o envolvimento de docentes, equipe pedagógica e diretiva nas diversas atividades realizadas na unidade escolar.

**Professor Euclides:** Na verdade, a ideia é que no início, nós tínhamos aqui na escola, dentro daquele modelo metodológico e pedagógico, nós tínhamos aqui dentro da escola alguns tempos destinados ao processo de planejar. Isso é uma maravilha, nós tínhamos aqui tempo de planejamento integrado, em que todos os professores estavam presentes na mesma tarde durante quatro horas, para fazer essa parte que a gente chama de planejamento integrado. Esse planejamento permitiu, por exemplo, que esta escola se aproveitasse do fato, para passar a ter temas que eram propostos para um ano. Então, nós começávamos o ano planejando integradamente e elegendo um grande tema para ser o norteador do ano. Os dois primeiros anos foram assim. Depois nós elegíamos dentro do ano, quatro subtemas, que passavam a ser os temas norteadores de cada bimestre. E a partir disso, a gente trabalhava bimestre a bimestre dessa maneira. E como é que isso era feito? Depois de elegidos o grande tema norteador, e de eleito o tema de cada bimestre, ao início de cada bimestre os nossos temas de planejamento integrado visava exatamente criar as atividades que iam nortear o trabalho coletivo. Então, nós tínhamos um tema para o bimestre, e esse tema para o bimestre ia ser usado para todas as áreas, a área das humanas, a nossa área de tecnologia, a área enfim, todas as áreas, os professores já sabiam qual era o tema a ser utilizado, o seu tema central para aquele bimestre, depois a gente desenvolvia uma atividade maior, e essa atividade maior em geral, desenvolvida, brotada na área das ciências exatas, essa atividade maior era transportada para as diversas áreas, as outras áreas, e os coordenadores pedagógicos tratavam de fazer essa junção, e dentro dessas outras áreas, as atividades eram geradas a partir disso. De tal maneira que o estudante enxergava claramente que a aula de mandarim ou a aula de física, a aula de português ou a aula de biologia, a aula de química ou a aula de espanhol, todas essas coisas estavam juntadas por um mesmo tema, e discutia-se a mesma linguagem geral em todos os conteúdos com todos os professores, e isso nos permitia já sair com tudo

junto, com tudo unido, e permitia muitas atividades coletivas, então a gente conseguia ao longo do bimestre ter de vez em quando, o que nós chamávamos de aulões. Então, teremos um aulão no dia tal. Um aulão durava duas horas, três, quatro. E esse aulão envolvia vários professores e várias turmas. Um aulão para todo o terceiro ano, um aulão para todo o primeiro ano, e diversos professores lá dando essa aula, e era uma aula que abrangia os temas daquele bimestre, os conteúdos previstos para aquele bimestre, mas dada sobre um formato assim de um grande seminário em que todos os professores tinham algo a contar, às vezes, com os tempos separados, 15 minutos para um, 20 para o outro, às vezes, com tempos compartilhados em que dois professores iam dar a mesma palestra, o mesmo seminário durante 40 minutos, uma hora. e eles trabalhavam conjuntamente, e eram de áreas completamente diferentes, e essa mágica podia acontecer perfeitamente bem dentro do processo assim, então nós tínhamos a chance de fazer o planejamento dessa maneira, além do planejamento integrado, nós tínhamos tempo aqui para planejamentos por área, que funcionavam como segundo nível desse guarda-chuva, um grande planejamento integrado, definiu um grande tema, os planejamentos por área, área das exatas, área das humanidades, todas as áreas, separadinhas, cada área tinha seus tempos também semanais de planejamento. Que permitiam pegar o tema geral e transformar em atividades particulares dentro daquela área, e depois disso cada professor dispunha também aqui dentro, de outro tempo para o seu planejamento individual, o que permitia que ele já conhecendo o tema geral, planejamento integrado, o tema particular da sua área gerado a partir do tema geral, ele a partir daí podia criar as suas atividades que eram atividades das suas aulas individuais, nas suas matérias, nos seus conteúdos, que eram trabalhadas junto com os coordenadores pedagógicos, que carregavam, que transitavam essas tarefas individuais, entre as áreas, e, aliás, estavam presentes nos planejamentos de área. Que permitiria que ele juntasse as coisas, então, um coordenador pedagógico está dentro da área de humanas, e aí quando ele está na área de exatas ele consegue dizer lá nas humanas sobre este mesmo tema, que é o tema do bimestre, aqueles camaradas então planejamos as próximas duas semanas, esta atividade daqui, que pode segundo eles de lá, pode se juntar com esta área aqui, com esse ponto de contato aqui com matemática. Aí esses sujeitos aqui do seu planejamento, já começam a perceber esse ponto de contato, e devolvem para a outra área, outro tipo de informação, e quando isso duas semanas depois se transforma em aula, o estudante vai enxergar física na aula de biologia, vai enxergar matemática na aula de mandarim, vai enxergar português na aula de física, etc., e tudo fica juntado assim. Então, esse tipo de possibilidade era muito interessante, enquanto existiu.

**Professor René Descartes:** Hoje não tem mais. No início do projeto, 2015/2016, sexta-feira os alunos eram dispensados na hora do almoço. Então a partir de 1:00 da tarde só ficava a equipe. Todo mundo na escola, todos os professores. Por isso que tinha o pagamento que eles davam do tempo de planejamento. Ninguém poderia ter outra obrigação sexta a tarde. O planejamento integrado que eles chamavam. Então todo mundo ficava das 13h às 17h na escola. Todos os professores da escola, todos os coordenadores, toda orientação educacional, direção, todo mundo lá em cima na sala reunidos. Toda sexta-feira era isso. Elaborar aulas projetos, atividades... a gente planejava a semana, a quinzena, o mês; e quando chegava agora para o final, a gente já planejava o bimestre seguinte: qual o tema do próximo bimestre?

Consideramos que o planejamento integrado, remunerado e realizado semanalmente, por professores, equipe pedagógica e diretiva é um espaço coletivo dedicado à organização do trabalho pedagógico (elaboração de aulas, projetos, avaliações, entre outros) que ajuda a construir uma cultura interdisciplinar na unidade escolar. Através dele os docentes conseguem estabelecer conexões entre áreas de conhecimento e disciplinas curriculares possibilitando a execução de seu modelo pedagógico.

O planejamento integrado permite a criação de situações de aprendizagens interdisciplinares, contextualizadas e significativas em todas as áreas de conhecimento e possibilita que o professor ponha em prática suas ideias indo além do planejamento burocrático. Permite a elaboração, aplicação e avaliação de inovações didáticas para o ensino de ciências exatas, em especial, para o Ensino de Matemática que serão utilizadas nas aulas das oficinas de ciências exatas, aulas integradas e projetos interdisciplinares além de melhorar as aulas das disciplinas da base comum contidas no currículo mínimo. Possibilita a utilização da tecnologia, dos laboratórios de experimentos e dos materiais didáticos disponibilizados pelos parceiros com a elaboração de estratégias de aulas pautadas na investigação e na resolução de problemas. Possibilita humanizar o ensino de ciências exatas contribuindo para a formação integral dos discentes.

A ampliação da carga horária docente possibilita que os professores explorem sua criatividade na produção de pesquisas, experimentos, materiais didáticos, projetos, situações de aprendizagem, entre outros, que ajudem no cumprimento do planejamento escolar, elaborado nos encontros semanais. Além disso, permite que o acompanhamento do desenvolvimento acadêmico dos alunos seja mais próximo, efetivo e eficiente uma vez que a presença constante dos docentes na unidade escolar acarreta orientações, ensinamentos, incentivos, trocas e compartilhamentos de informações. Viabiliza também a promoção da dependência, algo que nenhuma escola na Rede Estadual de Ensino consegue dar conta adequadamente.

A dedicação exclusiva, planejamento integrado e complementação da carga horária docente na forma de permanência na unidade escolar, consiste em uma ação estratégica necessária e insubstituível para o desenvolvimento da proposta pedagógica do Colégio Estadual Joaquim Gomes de Sousa, sem a qual não é possível acontecer. Possíveis ajustes com o retorno do planejamento integrado ou com a complementação de carga horária docente, certamente, minimizaria os problemas e motivaria os docentes, mas não seria suficiente para que o projeto fosse realizado da forma como foi idealizado e como aconteceu no período 2015/2016.

Em 2017, a crise política e econômica no Estado do Rio de Janeiro impactou os setores de saúde, educação, segurança pública, entre outros, fazendo com que a Secretaria de Estado de Educação reduzisse os investimentos em toda rede o que desmontou o funcionamento do Programa de Educação Integral. Nota-se que com o fim da remuneração de dedicação exclusiva (planejamento integrado e complementação da carga horária de permanência na unidade escolar) o projeto intercultural Brasil x China com ênfase em ciências exatas ficou comprometido e seu funcionamento passou a depender da motivação e do "jeitinho" da equipe diretiva, equipe pedagógica e corpo docente no atendimento das demandas estabelecidas pela Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016. Um dos docentes explicou a importância que esta gratificação de dedicação exclusiva tem para o funcionamento do projeto intercultural Brasil x China.

**Professor Euclides:** Agora, a junção com a tal da gratificação, é uma junção bem diferente, porque o que aconteceu é que o professor deixou de ter gratificação, mas deixou de ter remuneração por essas horas adicionais passadas na escola. Ele passou a ser remunerado apenas pelas horas que ele passa dentro da sala de aula. Percebe? Isso é diferente de falta da remuneração. Eu não tenho a menor dúvida, a menor. De que se hoje nós tivemos um procedimento metodológico, em que o professor que está nessa escola, aqueles que eu conheço bastante bem, professor de escola de mediação, com disposição, com criatividade, com vontade de trabalhar, esses professores, se eles pudessem receber apenas o valor dessa hora/aula em que ele está disponível dentro da escola, eu duvido que eles saíssem daqui, mesmo sem a gratificação, eles estariam aqui. Porque eles não conseguem estar aqui é quando eles têm que ficar sem receber remuneração por essas horas que eles têm que trabalhar, nesse momento ele não consegue trabalhar. E isso não tem nenhuma relação com gratificação, até porque a secretaria chamava aquilo de gratificação por adesão ao projeto. Então, no momento em que a gente tem professores remunerados, 14 horas, eles só podem estar aqui 12 horas, porque eles vão buscar a sua remuneração para as outras horas em outras escolas, mas se ele pudesse estar remunerado aqui, com ou sem gratificação, eles estariam aqui, todos, o tempo inteiro. E nós estaríamos mantendo todo aquele mecanismo sem a necessidade de outros procedimentos. Eu acho que a gratificação é extremamente necessária, mas não é por isso. Ela é extremamente necessária porque exige-se de um professor dentro de uma escola como ela, e eu não posso falar de nenhuma outra escola no estado, mesmo as interculturais, mesmo as outras escolas, não posso falar, porque não conheço a realidade em que eles funcionam. Mas essa eu conheço muito bem, e nessa daqui eu estou seguro de que a gratificação é necessária por outro tipo de razão. Que não tem nenhuma relação com a carga horária. A carga horária é remuneração do trabalho, só. Mas a remuneração provinda de uma gratificação, se justifica pela exigência que faz um professor que está aqui dentro, eu dou aula aqui. Metade das aulas que eu dou em turmas de segundo ou terceiro ano, eu preciso dá-las em inglês, eu dou aula de física ou matemática em inglês. Por que eu faço isso? Porque isso está no projeto pedagógico da escola. No projeto pedagógico da escola, estudantes do segundo ano passam a ter as aulas de física e

matemática em inglês. E por que ele passa a ter isso? Porque é uma forma de fazer com que ele cresça no idioma, ele quer sair daqui fluente em inglês, não é suficiente que ele tenha apenas as aulas de inglês, mesmo com a carga horária ampliada que a gente dá aqui para ele. Então, ele começa a sentir que tem uma exigência, ele não crescerá em matemática, se ele não for bom em inglês, a partir do segundo ano. Então, o professor de matemática, e eu, o professor de física, são cobrados nessa formação. Então, o professor de matemática e de física que veio para cá no início dessa escola, veio sendo testado em inglês. Porque ele tinha que estar habilitado para dar aula em inglês. E eu dou aulas em inglês aqui. Meus estudantes fazem trabalho em inglês, no bimestre passado, os estudantes fizeram um trabalho longo a respeito de Fibonacci, do número de ouro, e eles trabalham, fizeram pesquisa, uma série de outras coisas, assistiram aulas minhas sobre o assunto, e prepararam esse trabalho, apresentaram seminários com esse trabalho. Em inglês. Esta é a exigência que se faz de um professor, ela justifica a gratificação. Exige-se um outro professor. Aqui exige-se um professor que saiba trabalhar com tecnologia. O que não se exige nas outras escolas da rede. É um professor diferenciado de novo. Esses professores, precisam da gratificação. Mas a gratificação é porque se exige um professor diferenciado, ao aderir ao projeto, ele adere porque é um professor diferenciado. Com outro nível de formação. Precisa ter a remuneração adequada, e essa remuneração que é adesão ao projeto, se chama gratificação. Mas não é para remunerar a hora/aula, a remuneração da hora/aula deve ser dada para qualquer pessoa que investe seu tempo de trabalho a favor de um empregador. Qualquer um, se eu vou trabalhar duas horas com o empregador ali da esquina, eu devo receber por essas duas horas/aula. Então, se eu vou trabalhar duas horas/aula aqui, eu tenho que receber por essas duas horas/aula. Nossos professores assumiram compromisso em outras escolas, em outros cursos, etc., porque deixaram de ser remunerados nas suas horas/aula. Eles só são remunerados hoje, no estrito limite das horas/aula cumpridas dentro da sala. Só isso.

A gratificação de dedicação exclusiva valoriza o professor em dois aspectos. O primeiro deles refere-se à profissão docente onde o professor é remunerado para a realização de um trabalho com impacto político-social relevante cujos resultados lhe garantem prestígio e reconhecimento da comunidade escolar, administração central e sociedade em geral, algo que já vem acontecendo com os resultados objetivos conquistados pela primeira turma da unidade escolar. O segundo, porque permite aos docentes participar da construção de uma escola que sempre sonhou, idealizou, desejou e sabia que ia dar certo, ou seja, uma escola com investimentos educacionais (recursos financeiros, pedagógicos, pessoais, entre outros), com atenção e acompanhamento da Secretaria Estadual de Educação, com proposta pedagógica inovadora e desafiadora cujos investimentos possibilitaria alcançar níveis subjetivos e objetivos de qualidade.

A gratificação de dedicação exclusiva inverte à lógica neoliberal incutida em muitos sistemas de ensino, que busca remunerar/premiar a escola e o professor a partir da melhoria dos resultados de aprendizagens obtidos em avaliações de larga escala (Pisa, Prova Brasil,

Saerj, entre outros) sem considerar a realidade da unidade escolar e as condições do trabalho docente, porque associados a outros investimentos educacionais (estrutura física, formação de quadro de pessoal multidisciplinar, formação docente, entre outros) melhora a qualidade do trabalho docente e, por consequência os resultados subjetivos e objetivos de aprendizagem.

## **2.7 Avaliação no currículo da educação integral**

A Portaria 419, de 27 de setembro de 2013, estabeleceu as diretrizes para a avaliação, entendida como ação didático-pedagógica intencional que, baseada nos processos de ensino-aprendizagem e referendada no diálogo entre as diretrizes curriculares estaduais e o Projeto Político Pedagógico da unidade escolar, possibilite garantir a qualidade do ensino observando a autonomia relativa da escola.

Nesta perspectiva, a avaliação da aprendizagem na educação básica é um procedimento de responsabilidade da escola e visa a obter um diagnóstico do processo de ensino-aprendizagem dos discentes em relação ao currículo previsto e desenvolvido em cada etapa do ensino. As avaliações na rede estadual de ensino deverão ser registradas e mensuradas em ciclos bimestrais, segundo os objetivos propostos para cada ano, fase, módulo, etapa e/ou nível de escolaridade. Além disso, deverá haver uma coerência entre as diretrizes referentes aos instrumentos de avaliação, aos conteúdos decorrentes da organização curricular, bem como aos objetivos propostos para cada nível ou modalidade de ensino para a oferta regular de ensino e os processos de recuperação de estudos, progressão parcial, classificação, reclassificação, adequação curricular e outras formas de oferta eventualmente adotadas pela unidade escolar, admitindo-se, inclusive, o uso do mesmo material didático.

Segundo a Portaria, a avaliação do desempenho escolar no ensino médio tem caráter diagnóstico, reflexivo e inclusivo, devendo oferecer suporte ao replanejamento do trabalho pedagógico, a partir da identificação dos avanços e dificuldades apresentados pelo discente, sendo registrada pelo professor em diário de classe assim como no sistema eletrônico de registro escolar. O estudante deve atender aos seguintes quesitos para a aprovação: (a) frequência mínima de 75% do total da carga horária prevista no período letivo e (b) pontuação mínima de vinte pontos obtida nos quatro bimestres do ano letivo. Para a composição de cada nota bimestral o professor deverá aplicar no mínimo três instrumentos avaliativos diversificados com valores definidos pelo próprio professor ou de acordo com estabelecido em convenção no conselho de classe ou ainda no Projeto Político Pedagógico da unidade escolar.

Caso os discentes tenham baixo rendimento escolar durante o processo de avaliação, terão direito a realizar recuperações durante o período letivo vigente. Deverão ser aplicados instrumentos de recuperação, em cada instrumento avaliativo aplicado, em que os estudantes obtenham nota inferior a 50% do valor da nota estabelecida pelo professor. Essa recuperação de estudos deve ocorrer de forma paralela, oferecida obrigatoriamente ao longo de todo o período letivo, constituindo processo pedagógico específico, de natureza contínua, ocorrendo dentro do próprio bimestre e agregando, sempre que se fizer necessário, novos instrumentos de avaliação com vistas a que se alcancem os objetivos propostos.

A recuperação de estudos deverá ser ministrada pela própria unidade escolar, devendo a mesma divulgar seus resultados aos discentes. Além disso, a equipe técnico-pedagógica deverá definir os instrumentos de avaliação que serão usados nas avaliações durante o processo de recuperação de estudos e os docentes poderão adotar as seguintes estratégias: (a) atividades diversificadas oferecidas durante a aula, (b) atividades em horário complementar na própria unidade escolar e (c) atividades pedagógicas de aprendizagem autorregulada. Os resultados dos processos de recuperação de estudos deverão substituir os alcançados nas avaliações efetuadas durante o bimestre, caso o discente atinja resultado superior ao alcançado a cada instrumento de avaliação aplicado, sendo obrigatória sua anotação no diário de classe, ficha individual, sistema eletrônico de registro escolar adotado pela Secretaria Estadual de Educação e Histórico Escolar.

Outro ponto previsto na portaria é a progressão parcial, entendida como ação orientada com o objetivo de promover nova oportunidade de aquisição de conhecimentos e construção de competências e habilidades. Deve ser oferecida obrigatoriamente pela unidade escolar sob a forma de matrícula com dependência. Deve ainda estar prevista no projeto político pedagógico da unidade escolar, sendo admitida nos anos finais do ensino fundamental, no ensino médio, na educação de jovens e adultos, no curso normal, no ensino médio integrado e na educação profissional.

A progressão parcial pode ser aplicada em até duas disciplinas, observados os seguintes critérios: (a) em disciplinas diferentes na mesma série, (b) em disciplinas diferentes em séries distintas e (c) na mesma disciplina em séries diferentes. O discente só poderá cursar novas dependências quando for aprovado nas anteriores, ficando retido no ano/série/fase/módulo em que acumular a terceira dependência.

As disciplinas em dependência deverão ser cursadas pelo discente no período letivo seguinte, concomitantemente ao do ano/série/fase/módulo em que estiver matriculado. Os docentes deverão elaborar um plano especial de estudos contendo as atividades a serem

realizadas pelos discentes no início de cada bimestre atendendo aos seguintes critérios: (a) pontuar os instrumentos de avaliação utilizando para isso uma escala de zero a dez e (b) utilizar a média cinco como pontuação mínima para a aprovação na disciplina.

Na progressão parcial, cada bimestre consiste num todo avaliativo, uma vez que as notas obtidas em cada um deles devem ser consideradas de modo isolado e, caso o discente não tenha obtido o rendimento necessário à sua aprovação, deverá ser iniciado um novo ciclo pedagógico bimestral. Por outro lado, uma vez atingidos os objetivos propostos no plano especial de estudos aplicado no decorrer de um bimestre, o discente será considerado aprovado naquele ciclo pedagógico.

Por fim, a portaria estabelece o conselho de classe como um mecanismo para deliberar, entre outros, sobre o processo de ensino e aprendizagem, respeitando para isso a legislação de ensino vigente e a própria portaria, devendo se reunir, sistematicamente, uma vez por bimestre ou quando convocado pela direção da unidade de escolar.

O conselho de classe é um órgão colegiado de natureza consultiva e deliberativa em assuntos didático-pedagógicos, fundamentado no projeto político pedagógico da unidade escolar e nos marcos regulatórios vigentes, com a responsabilidade de analisar as ações educacionais, indicando alternativas que busquem garantir a efetivação do processo ensino e aprendizagem. É constituído por todos os professores da mesma turma, por representantes da equipe técnico pedagógica, representação de discentes de cada série/ano e etapa de escolaridade e representantes dos pais/responsáveis, em consonância com os critérios estabelecidos no projeto político pedagógico da unidade escolar.

Compete ao conselho de classe, segundo a Portaria: (a) apresentar e debater o aproveitamento geral da turma, analisando os fatores que influenciaram o rendimento dos discentes, (b) decidir pela aplicação, repetição ou anulação do mecanismo de avaliação do desempenho do discente, no qual ocorra irregularidade e/ou dúvida quanto ao resultado alcançado, (c) estabelecer mecanismos de recuperação de estudos, concomitantes ao processo de ensino/aprendizagem, que atendam à real necessidade do educando, em consonância com a proposta pedagógica da unidade de ensino, (d) decidir sobre a aprovação, a reprovação e a recuperação do educando, quando o resultado final de aproveitamento apresentar dúvida, (e) discutir e/ou apresentar sugestão de ações que possam aprimorar o comportamento disciplinar das turmas, (f) definir ações de adequação dos métodos e técnicas de ensino e ao desenvolvimento das competências e habilidades previstas no planejamento, quando houver dificuldade nas práticas educativas, visando à melhoria do processo ensino-aprendizagem e (g) deliberar sobre a aprovação e o avanço de estudo.

A avaliação foi destacada pelos docentes e coordenadora pedagógica nas entrevistas. Além da explicação sobre a dinâmica da realização das avaliações da aprendizagem pelos alunos em matemática, física e oficinas de ciências exatas, os professores discorreram sobre recuperação paralela e dependência.

**Professora Theano:** Bom, a avaliação é a mesma seguida pelo estado, são três instrumentos, prova e os outros dois instrumentos a critério do professor, pode ser uma lista de exercício, pode ser um trabalho prático. OCE a gente não tem assim, não tem currículo, não segue livro didático, então trabalha muito com lista, com material de apoio elaborado pelo professor e a prova é integrada. A prova de matemática tem um peso, vamos supor quatro ou três para matemática e duas para oficina.

**Professor Albert Einstein:** Aí você está falando de uma coisa que vai muito da disciplina. Por causa da diferença de carga horária. A Portaria 419 estabelece três instrumentos de avaliação e recuperações por instrumento. Entretanto, ela não se limita a apenas isso e estimula que sejam avaliações diferenciadas. No caso de oficina de ciências exatas a gente realmente tem um prato cheio aí para variar a nossa oferta de avaliações. Então, elas vão desde avaliações tradicionais no papel até auto avaliações que eles realizam, de projetos que eles desenvolveram, passando por acompanhamento na construção e algum experimento; passando principalmente pela elaboração de relatórios associados às práticas com mais ênfase aí na área da física; a possibilidade que eles têm de revisar e corrigir aquilo que eles desenvolveram também como critério de avaliação. O aluno poder rever seu próprio trabalho e aprimorá-lo, e você ter degraus de crescimento no seu processo de reconstrução e aprendizagem. É uma avaliação que a gente estabelece. Avaliações associadas a seminários, trabalhos apresentados; desenvolvimento de atividades extras; elaboração de listas de exercícios; enfim, a gente brinca na avaliação. Dificilmente eu tenho um semestre em OCE que eu dei menos de cinco avaliações diferentes. Sempre priorizando a multiplicidade de oportunidades. Então, nas olimpíadas, por exemplo, existe sempre uma forma de trabalhar os resultados deles nas olimpíadas de física, matemática, biologia e química dentro das nossas disciplinas. A gente sempre dá um jeito de transformar isso em algum critério avaliativo para eles também, sem prejudicar aqueles que, por exemplo, não tem aquela bagagem. Olimpíadas são exames que não estão focados tanto no aspecto pedagógico, mas sim no aspecto de ranqueamento. Mas a gente consegue dar uma nivelada naquilo, da uma observada no desempenho deles e retribuí-los dentro da nota.

Podemos observar que os docentes possuem conhecimento dos aspectos legais e pedagógicos do documento e que realizam as avaliações distintamente nas disciplinas da base comum e na parte inovadora do currículo. Enquanto nas disciplinas da base comum, matemática e física, especificamente, geralmente são aplicados três instrumentos, trabalho, teste e prova, na disciplina de oficinas de ciências exatas, há uma diversificação dos instrumentos.

Percebe-se que em matemática os docentes valorizam mais a aplicação de instrumentos classificatórios que geralmente tem por objetivo verificar a aprendizagem a partir da memorização e reprodução de mecanismos apresentados pelo próprio docente. Por outro lado, nas oficinas de ciências exatas constata-se que os professores oportunizam os alunos diversificando e ampliando o número de instrumentos de avaliação. Nota-se que ao aplicar esses instrumentos, os docentes verificam outras habilidades e competências dos alunos na aprendizagem da matemática, tais como: informação, compreensão, análise, síntese, entre outras. Em Matemática, o ciclo de avaliação desenvolvido pelos docentes é encerrado após a aplicação dos instrumentos enquanto nas oficinas de ciências exatas o ciclo é contínuo, onde os professores dão tratamento aos dados obtidos nas avaliações realizadas pelos discentes.

Nota-se, também, que nas oficinas de ciências exatas os professores transformam as Olimpíadas de Matemática, um instrumento seletivo e classificatório, em um instrumento qualitativo e diagnóstico ao promover uma discussão coletiva das questões fazendo com que os alunos apresentem seu ponto de vista e desenvolvam outras habilidades e competências.

Outro ponto interessante refere-se ao erro e seu processo de correção estabelecido pelo docente. De acordo com os Parâmetros Curriculares (1998, p. 55) "na aprendizagem escolar o erro é inevitável e, muitas vezes, pode ser interpretado como um caminho para buscar o acerto".

Desta forma, quando o aluno ainda não sabe como acertar, trilha seu próprio caminho rumo à solução, geralmente testando alternativas e possibilidades. Ao procurar identificar, mediante a observação e o diálogo, como o aluno está pensando, o professor obtém as pistas do que ele não está compreendendo e pode planejar a intervenção adequada para auxiliar o aluno a refazer o caminho (BRASIL, 1998, p. 55).

Devido sua grande carga horária e a presença de dois docentes na mesma disciplina, as Oficinas de Ciências Exatas consiste no espaço propício para a investigação da aprendizagem em virtude de possibilitar aos professores um acompanhamento contínuo do desenvolvimento dos alunos, algo que não acontece, por exemplo, nas disciplinas do currículo mínimo. Também porque permite a descoberta dos erros e a realização de intervenções docentes durante o processo de correção dos instrumentos com os estudantes.

A coordenadora pedagógica destacou ainda o modo como os docentes deveriam elaborar as avaliações nas disciplinas de matemática, física e oficinas de ciências exatas.

**Coordenadora Clarice Lispector:** [...] Nas Oficinas de Ciências Exatas, as avaliações ocorrem nos laboratórios. Atualmente, o que vem acontecendo separadamente é que, relatado dos alunos, é uma matéria para a prova teórica e outra para a prova prática. No entanto, já aconteceu provas conjuntas entre Matemática Teórica e Oficinas de Ciências Exatas. Aconteceu, até de outras disciplinas, uma interdisciplinaridade no próprio instrumento avaliativo, misturar. A gente já teve até áreas se misturando, eu lembro que a gente fez como coordenação uma prova multidisciplinar [...]

Podemos observar que a unidade escolar também realizava avaliações integradas por áreas. Isso ocorria em função de orientações da Secretaria Estadual de Educação para que os instrumentos avaliativos fossem aplicados de forma interdisciplinar. Sendo assim, as disciplinas de Matemática, Física e Oficinas de Ciências Exatas deveriam ter uma única prova abrangendo os conteúdos teóricos e práticos abordados pelos professores até um dado momento. De acordo com a coordenadora pedagógica, as provas poderiam até ser realizadas individualmente por disciplina, mas não poderiam ter conteúdos distintos.

Observamos que, atualmente, os docentes aplicam avaliações com conteúdos diferenciados nas disciplinas de Matemática, Física e Oficinas de Ciências Exatas, conforme relatado pela coordenadora pedagógica, indo em posição contrária ao pretendido no modelo pedagógico por parte da Secretaria Estadual de Educação. Isso vem acontecendo em virtude dos ajustes realizados pelos docentes em seu planejamento pedagógico por conta da falta de base dos alunos. No entanto, consideramos que é preciso melhorar este processo para que os objetivos estipulados pelo projeto sejam alcançados.

Os professores discorreram também sobre recuperação paralela e dependência. Observamos durante as entrevistas que nas disciplinas Matemática, Física e Oficinas de Ciências Exatas os docentes geralmente utilizam três instrumentos nas recuperações paralela com a pontuação à critério de cada docente. A professora abaixo explica como ocorre o processo de recuperação na unidade escolar.

**Professora Marie Curie:** A recuperação paralela é assim: você tem prova ou qualquer avaliação hoje. Na aula que vem você dá o resultado, trabalha o assunto da avaliação que foi dada e na outra aula você dá a recuperação. Ou, se o professor tiver outro método, lista de exercícios, trabalhos em sala de aula. Como ele vai dar a recuperação paralela é ele que escolhe. Tem de ser ao longo do bimestre. Ele escolhe qual será o processo.

Podemos observar que os docentes possuem autonomia para organizarem o processo de recuperação da aprendizagem e que ela deve ocorrer de acordo com o estabelecido na portaria, ou seja, paralela e ao longo de cada bimestre, devendo cada professor aplicar a

mesma quantidade de instrumentos que forem aplicados durante cada período. Nota-se, desta forma, que não há semana de recuperação e que os docentes organizam esses procedimentos durante as aulas. Os docentes comentaram que quando havia a dedicação exclusiva ao projeto eles conseguiam organizar aulas para trabalhar assuntos cobrados durante a recuperação, mas que isso deixou de ocorrer em 2017. A professora explica também a forma como trabalha a recuperação da aprendizagem em suas disciplinas.

**Professora Marie Curie:**Então, geralmente, na parte de exatas, o que fazemos? No meu caso, eu dou laboratório. Então, ao longo do bimestre, dou dez experimentos. Se o aluno fez cinco experimentos, ele tem a nota, no mínimo, a metade. Muitos alunos assistem, mas não fazem a outra parte, que é o relatório. E aí a nota cai, cai bastante. Se ele ainda conseguir ficar na metade da nota, beleza. Se ele não conseguir, eu vou dar uma prova para ele. Na prova, eu vou escolher alguns experimentos que já foram trabalhados e vou colocar na prova para ele falar a respeito. Vou fazer alguma pergunta a respeito dos experimentos que já foram dados. Essa seria a minha recuperação. Geralmente, comigo, não ficava. Mas já teve dois alunos que testaram e eu dei a prova. Fiz a prova em cima dos experimentos. Se eu der mais um experimento, ele fez dez. Vou dar um como recuperação? Não tem lógica. Então, eu prefiro dar uma prova onde eu possa falar de três ou quatro experimentos e ele vai ter de se virar, já que ele assistiu ou deveria ter assistido. Ele que pegue os relatórios dos colegas e vá estudar, o que ele não fez na época. Então, essa seria a minha recuperação, por exemplo, das aulas de laboratório. Eu dou lista de exercício, prova também.

Observamos que a professora oportuniza os estudantes em suas avaliações e procura aplicar instrumentos que valorizem outras habilidades dos estudantes, tais como, sua capacidade de análise e síntese. No entanto, caso os alunos não realizem as avaliações, a docente aplica um instrumento diferente dos aplicados anteriormente, no caso, o instrumento prova. Entendemos que a prova permite sintetizar um conjunto de experimentos em só instrumento e viabiliza seu desenvolvimento por parte dos estudantes, porém, acreditamos que ela avalia um conjunto de habilidades diferentes dos que foram avaliados no momento inicial. Sobre isso, o educador Cipriano Luckesi comenta:

Os instrumentos de avaliação da aprendizagem, também, não podem ser quaisquer instrumentos, mas sim os adequados para coletar os dados que estamos necessitando para configurar o estado de aprendizagem do nosso educando. Isso implica que os instrumentos: a) sejam adequados ao tipo de conduta e de habilidade que estamos avaliando (informação, compreensão, análise, síntese, aplicação...); b) sejam adequados aos conteúdos essenciais planejados e, de fato, realizados no processo de ensino (o instrumento necessita cobrir todos os conteúdos que são considerados essenciais numa determinada unidade de ensino-aprendizagem; c) adequados na linguagem, na clareza e na precisão da comunicação (importa que o educando compreenda exatamente o que se está pedindo dele); adequados ao

processode aprendizagem do educando (um instrumento não deve dificultar a aprendizagemdo educando, mas, ao contrário, servir-lhe de reforço do que já aprendeu).Responder as questões significativas significa aprofundar as aprendizagens já realizadas (LUCKESI, 2010, p. 20)

Nota-se que o autor indica que deve haver coerência entre o que se produz durante as aulas e os instrumentos avaliativos aplicados em termos de linguagem, cobertura de conteúdos, habilidades e níveis de exigência. Entendemos que ao aplicar um instrumento diferenciado do que foi realizado durante as aulas, a professora muda a perspectiva da avaliação e do que estava esperando como resposta dos alunos em relação a algum desses aspectos. Consideramos desta forma que deve haver uma maior reflexão por parte dos docentes em torno da avaliação na unidade escolar.

Ainda em relação à recuperação paralela a coordenadora pedagógica relata ainda alguns problemas identificados na unidade escolar:

**Coordenadora Clarice Lispector:** Deveriam, alguns não dão os 3 instrumentos, mas vai de cada professor, a obrigatoriedade é usar 3 instrumentos avaliativos mais 3 recuperações, alguns não dão os 3 e outros não fazem as recuperações, ou fazem, por exemplo, o aluno tirou 9 na recuperação, eles dão 5 para a criança, não dão o 9 que ela tirou. Eles fazem de acordo com a vontade deles, cada um faz conforme o que eles acham que devem fazer.

Podemos observar que nem todos os professores aplicam a recuperação paralela conforme previsto na portaria, seja em quantidade de recuperações ou fazendo as substituições de notas corretamente. Além de ilegal, consideramos este tipo de procedimento excludente uma vez que tira do estudante a oportunidade de comprovar a melhora de sua aprendizagem, especialmente, em uma unidade escolar onde o número de alunos que ficam em dependência é muito grande.

A dependência também foi abordada pelos professores nas entrevistas. Os docentes relataram que quando havia dedicação exclusiva na unidade escolar, a coordenação pedagógica montava turmas específicas para aulas de dependência e aplicação das avaliações conforme estabelecido na Portaria, mas este procedimento foi encerrado, em 2017, permanecendo apenas a aplicação das avaliações. A professora explica a maneira que a unidade escolar dá tratamento a este assunto.

**Professora Marie Curie:** Quando nós tínhamos o projeto, tínhamos aula. Fazíamos uma aula, tínhamos tempo para agrupá-los. Hoje não temos esse tempo porque o Estado não paga esse tempo. O Estado quer a dependência, quer que seja aula dada, mas não paga por esses tempos. Então, a assessoria

é dada assim: nos intervalos, na sala de aula mesmo. Então, eu estou no segundo ano e tem o meu aluno em dependência do primeiro ano. Ali, em algum momento, a professora para, passa exercício para todos e vai dar um pouco de assistência para aquele aluno. Mas horário para a dependência não tem porque o Estado não paga por isso.

Nosso ponto de vista é que a dedicação exclusiva dos professores permite um atendimento especializado e adequado aos alunos que possuem déficit e dificuldades de aprendizagem e que ficam reprovados parcialmente no fim de cada ano letivo. Viabiliza o que está previsto na legislação, cumpre os objetivos pensados pelo legislador quando da aprovação da lei e acaba com a farsa da dependência na rede pública de ensino uma vez que permite que os alunos tenham aula e sejam avaliados corretamente.

No próximo capítulo, trataremos das Parcerias Público-Privadas e suas implicações no desenvolvimento da Proposta Curricular do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa.

### **3 PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS E A PROPOSTA CURRICULAR DO COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES DE SOUSA**

O objetivo deste capítulo é apresentar as Parcerias Público-Privadas e suas implicações na proposta curricular do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa, intercultural Brasil-China. Para tanto, apresentaremos a análise dos documentos institucionais e da concepção dos docentes entrevistados em relação aos parceiros.

Uma parceria pode ser definida “como os acordos formalmente firmados pelas esferas governamentais com setores da iniciativa privada” (ADRIÃO; PERONI, 2010, p. 3) “para a concessão de obras e/ou serviços públicos em um certo período de tempo”(BRASIL, 2012). Pode-se distingui-los em função de sua natureza jurídico-administrativa em: público, entidades jurídicas de direito público, como por exemplo, governos federal, estadual e municipal; e entidades jurídicas de direito privado, como por exemplo, empresas do setor privado, com e sem fins lucrativos e ONG (DOURADO; BUENO, 1999 apud ADRIÃO; PERONI, 2010, p. 3).

De acordo com Robertson e Verger (2012, p. 1139) as parcerias surgiram no início de 1990 como um promissor mecanismo para minimizar os danos causados por formas anteriores de privatização, ainda que sem abandoná-las, permitindo enquadramentos múltiplos e a realização de múltiplos interesses e objetivos.

Fruto de mudança conceitual e ideológica da governança e implementada pela Primeira Ministra britânica Margareth Thatcher, as parcerias surgem como uma terceira via entre o Estado e o Mercado, com o objetivo de ser uma ponte entre cada setor permitindo, desta forma, o aproveitamento mais eficiente dos valores de cada parceiro, a serem capitalizados no futuro (ROBERTSON; VERGER, 2012, p. 1139).

Acompanhando as tendências internacionais, o Brasil promoveu reformas e privatizações, durante a década de 1990, com o objetivo de tornar o Estado mais eficiente (ROSSI, LUMERTEZ; PIRES, 2017, p. 559).

Este conceito de gestão pública influenciou a educação e a gestão escolar cujos mecanismos utilizados neste processo foram as parcerias público-privadas, as quais, por meio do “público não estatal” e do “quase-mercado”, introduzem mecanismos da iniciativa privada no interior da escola pública (ROSSI, LUMERTEZ; PIRES, 2017, p. 559).

Para Gawryszewski, Motta e Putzke (2017), a agenda privada-mercantil<sup>39</sup> partiu do *slogan* de oportunizar uma educação de qualidade com igualdade de oportunidades para todos, baseada na crença de maior eficiência da gestão privada sobre a pública. Peroni et al (2013, p. 98) afirmam que a educação passa a ser administrada com base em orientações privatistas que se baseiam nos princípios que orientam essa lógica, tais como a eficiência, a competitividade e os resultados, independente dos meios utilizados para atingi-los.

Para Robertson e Verger (2012, p. 1141), as Parcerias Público-Privadas em educação são constituídas para a construção, gestão e manutenção de infraestrutura até a mobilização de recursos, defesa de políticas, prestação de serviços e de operações (ROBERTSON; VERGER, 2012, p. 1141).

De acordo com Rossi, Lumertz e Pires (2017, p. 559) a configuração das parcerias público-privadas em educação serve aos interesses dos setores privados, os quais atuam regulamentando o espaço público e primando pelos seus interesses. De acordo com os autores:

tais setores estimulam a ‘privatização’ do ensino público – ora vendendo serviços e tecnologias educacionais às redes públicas de ensino, ora orientando o conteúdo da proposta das políticas educacionais – e promovem ações e posicionamentos que não correspondem ao princípio constitucional da gestão democrática<sup>40</sup>, que, *a priori*, deveria orientar a escola pública (ROSSI; LUMERTZ; PIRES, 2017, p. 559).

Peroni et al (2013, p. 98) afirmam que a relação entre o público-privado se modificou ao longo do tempo, tomando por base, inclusive, a constituição e legislações específicas sobre o tema, durante a década de 1990. De acordo com os autores, o setor privado interfere, influencia e estimula o Estado a formular leis e políticas públicas como estratégia para satisfazer aos seus interesses, atrapalhando desta forma, a gestão democrática na educação pública.

Observando como o setor privado adentra e influencia as políticas educacionais brasileiras a partir dos documentos disponibilizados pelo MEC, destacamos que nos anos de 1990 os empresários influenciam a agenda educacional brasileira a partir do Movimento Todos pela Educação. As reivindicações das lutas pela democratização da educação em voga neste

<sup>39</sup>Gawryszewski, Motta e Putzke (2017) definem o termo Agenda privada-mercantil como o conjunto de proposições de grupos sociais empresariais para atuarem no âmbito dos encaminhamentos de políticas públicas da Educação Básica, seja como “filantropistas”, que “doam” o ethos empresarial para obter-se maiores resultados no desempenho escolar e alçar a suposta “igualdade de oportunidades”, ou como forma de ampliar a acumulação do capital por meio de recursos públicos.

<sup>40</sup> Para Rossi, Lumertz e Pires (2017, p. 559) a gestão educacional foi permeada e influenciada por diferentes enfoques e teorias ao longo das últimas décadas. No Brasil, historicamente, por modelos de gestão baseados no autoritarismo, patrimonialismo e no clientelismo. A gestão democrática da escola e da educação surgiu em oposição a esses modelos e por meio da luta dos profissionais da educação, precisamente no período em que o país passava pela redemocratização e pela abertura política. No processo de redemocratização, na década de 1980, a pauta de reivindicação girava em torno de uma educação pública de qualidade para todos, com garantia de acesso e universalização do ensino; autonomia financeira, pedagógica e administrativa; participação da comunidade escolar por meio do Conselho Escolar e eleição direta para diretores.

período de redemocratização do país são incorporadas e ressignificadas e o empresariado brasileiro empregando o discurso de ‘educação para todos e todos pela educação’ apresenta propostas alinhadas com as reformas educacionais gerencialistas implementadas em vários países europeus e latino-americanos nesta década, cujo objetivo central referia à melhoria da qualidade da educação, o que inclui ampliação de jornada escolar, universalização do atendimento, propostas de avaliação em larga escala, incentivos à realização de parcerias externas para apoiar e qualificar as atividades educacionais (PERONI et al, 2013, p. 100)

De acordo com os autores, a política pública educacional Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), elaborada e implementada em 2007 pelo governo de Luiz Inácio Lula da Silva e mantida por Dilma Rousseff, estabeleceu o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, o qual apresenta em suas diretrizes, sugestões de parcerias com o setor privado, representando desta forma uma clara manifestação de desobrigação do Estado e repasse da responsabilidade à escola (PERONI et al, 2013, p. 100). Sobre isso os autores discorrem

Esta política se materializou através do Plano de Ações Articuladas (PAR) que, partindo de um diagnóstico da realidade local, propôs a elaboração de um plano de educação que foi constituído de ações e subações de assistência técnica e financeira, tanto por parte do MEC quanto pelos entes federados. Nas alternativas oferecidas, aparece a indicação de estímulos a parcerias externas que, ao mesmo tempo em que oferece assistência a todos os entes federados, rompendo com políticas clientelistas e chegando onde antes o Estado nunca esteve, no apoio à educação básica, o conteúdo da proposta desresponsabiliza este próprio Estado como executor da política, transferindo a qualificação para as parcerias com entidades do setor privado, que se pautam pela lógica do mercado (PERONI et al, 2013, p. 100).

Como forma de exemplificar a tendência assistencialista nas políticas públicas educacionais brasileiras influenciadas pela terceira via, os autores analisaram o Guia de Tecnologias Educacionais, que é um documento que contém a descrição de diversas tecnologias e informações suplementares acerca de materiais pedagógicos elaborados por instituições ou empresas públicas e/ou privadas e que são pré-qualificadas pelo MEC (PERONI et al, 2013, p. 101).

Constatamos a presença do setor privado em quase todas as categorias, porém destacamos a concentração predominante numa área estratégica para a educação, que é o Ensino aprendizagem. Mais que a oferta de material pedagógico ou serviço, ela determina o currículo e influencia a concepção de educação da escola. Outro aspecto a salientar é de que estas tecnologias são ofertadas a todo o País, sem considerar as diferenças regionais, pois os materiais são padronizados e replicáveis, podendo ser considerados “ilusões pedagógicas”. Isso fere o princípio da autonomia pedagógica da escola e do professor, elementos constituintes da gestão democrática (PERONI et al, 2013, p. 101).

Peroni et al (2013, p. 102) concluem que

o MEC legitima, através do Guia de Tecnologias, a entrada do setor privado na educação, fortalecendo a lógica do mercado sobre a esfera educativa e comprometendo a autonomia da escola e a formação do sujeito histórico, uma vez que permite ao mercado construir o conteúdo da educação pública.

A política privatista baseada em parcerias público-privadas em educação, chegou ao Estado do Rio de Janeiro através do Governador Sérgio Cabral Filho (2007 - 2014) sendo ampliada por seu sucessor, Luiz Fernando Pezão (2014 - 2018), a partir do entendimento que as políticas públicas educacionais fluminenses deveriam pautar-se na formação para o mercado e propiciar um ensino técnico aos estudantes(CHIRINÉA; BARREIRO, 2009).

Como forma de viabilizar e promover esta política, a Secretaria Estadual de Educação realizou, em 2008, algumas experiências educativas através de parcerias com o objetivo de implementar o ensino técnico no Estado do Rio de Janeiro. Esta política pública é apresentada como uma “grande inovação” no sistema educacional fluminense, procurando atender à diversidade técnica demandada pelo mercado, fazendo com que fossem realizadas parcerias com empresas para a formação profissional nas escolas (SEEDUC, 2008).

A primeira experiência começou em 2008, com o Instituto Oi Futuro, que introduziu um modelo de Educação Integral no Colégio Estadual José Leite Lopes, voltada para o desenvolvimento de novas habilidades com formação profissional. Nesse modelo pedagógico, as disciplinas da base comum são integradas à educação profissional que, nessa proposta, estão voltadas para indústria criativa de jogos eletrônicos (SEEDUC, 2012).Tal modelo inspirou a constituição do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, que se fundamenta na criação de uma matriz curricular única, de maneira que o conhecimento não seja setorizado, mas sim articulado.

Em 2009, uma segunda experiência deste tipo foi adotada no Colégio Estadual Comendador Valentim dos Santos Diniz, em parceria com o Grupo Pão de Açúcar. Nessa unidade escolar, o foco foi a formação profissional em panificação e laticínios (SEEDUC, 2012).

As experiências citadas acima foram consideradas positivas por parte da Secretaria Estadual de Educação, que ampliou o número de escolas envolvidas neste tipo de formação, assim como novos modelos pedagógicos foram elaborados, permitindo a participação de outros parceiros, que passaram a ofertar diversos serviços e produtos educacionais.

Em setembro de 2012, foi lançado o Programa de Educação Integral do Estado do Rio de Janeiro, intitulado Programa Dupla Escola, com a participação de diversos integrantes do governo e empresários. O programa foi apresentado como uma alternativa à escola

convencional e se propunha a preparar os alunos para o mercado de trabalho através de cursos profissionalizantes e oficinas voltadas à capacitação profissional, concomitantemente à formação básica. Após a apresentação, algumas instituições assinaram um acordo de cooperação com o governo do Estado, como a Fundação Xuxa Meneguel, Instituto Ayrton Senna, Ibmec, Firjan, Embratel, Procter & Gamble (P&G) e o Consulado Francês com o objetivo de viabilizar a educação profissional (SEEDUC, 2012).

Sendo o Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa uma unidade escolar pertencente a este programa, a Secretaria Estadual de Educação incorporou alguns parceiros com o objetivo de ajudar no seu desenvolvimento curricular. Descreveremos, a seguir, o perfil desses parceiros e mostraremos sua relação com o modelo pedagógico da unidade de ensino, assim como a percepção dos professores em relação a essas parcerias.

### **3.1 Instituto Ayrton Senna**

O Instituto Ayrton Senna é uma Organização Não-Governamental, sem fins lucrativos, fundada em 1994, pela família Senna, após a morte do piloto de Fórmula 1, Ayrton Senna. Atualmente, é presidida por Viviane Senna, irmã do falecido piloto e visa oportunizar a crianças e jovens o desenvolvimento e seus potenciais por meio da educação.

O Instituto Ayrton Senna é financiado através de doações de pessoas físicas e jurídicas, além de recursos próprios oriundos dos royalties das marcas Ayrton Senna e Senninha Baby. Tem como proposta a melhoria da qualidade da educação capacitando 45 mil educadores, atingindo cerca de 1,5 milhão de alunos anualmente, em 660 municípios brasileiros, em seus 24 anos de atuação.

São parceiros do Instituto Ayrton Senna o Banco Itaú, o Itaucard, o Lide Educação, o P&G, Allianz Seguro, NEOENERGIA, COELBA, CELPE, COSERN, Capes, Droga Raia, Editora Mol, Fundação Wolkswagen, Suzano Papel e Celulose, Bayer, Boing, English Live, Instituto Natura, Microsoft, dentre muitos outros.

O Instituto oferece serviços de gestão de processos educacionais para o Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos e Educação Integral, incluindo diagnóstico e planejamento e formação de gestores e educadores. O objetivo é estimular a criatividade, o trabalho em grupo e a capacidade de inovar, de crianças e jovens, além de desenvolver a leitura, a escrita e os cálculos matemáticos, habilidades importantes para uma educação plena.

O Instituto Ayrton Senna considera que através da educação integral é possível superar o déficit educacional existente no país, além de enfrentar os desafios deste século. Para isso, desenvolve soluções educacionais, pesquisas e conhecimentos pedagógicos, gestão educacional, avaliação e articulação para que sejam replicáveis em larga escala. Busca parcerias com prefeituras municipais e governos estaduais para desenvolverem seus produtos no ensino público com o propósito de ajudar as escolas públicas a superarem o ensino tradicional, mecanizado e pautado no acúmulo de conhecimentos.

Esses produtos tem por objetivo o desenvolvimento de projetos de vida individual, valorizando o protagonismo juvenil, de competências cognitivas e socioemocionais com o propósito de fortalecer os alunos para que continuem aprendendo, ingressem no mundo do trabalho e contribuam para o seu entorno social. Além disso, procura fazer com que os alunos saibam resolver problemas, trabalhar em grupo, enfrentar situações adversas de maneira criativa e construtiva, entre outras realizações ao longo da vida, na escola e fora dela.

O Estado do Rio de Janeiro firmou parceria com o Instituto Ayrton Senna em 2012, para o desenvolvimento de diversos Programas Educacionais na Rede Estadual de Educação, tais como: Se Liga, Fórmula da Vitória, Acelera Brasil, Letramento em Programação, Gestão da Política de Alfabetização, Educação pelo Esporte, Educação Integral para o Ensino Médio, Rede Nacional de Ciência para a Educação, Superação Jovem e Gestão Nota 10. O site do Instituto Ayrton Senna descreve cada um desses projetos.

- (a) O programa **Se Liga** é um programa voltado para alunos matriculados nos anos iniciais do ensino fundamental que não estão plenamente alfabetizados. O programa atende estudantes do 3º ao 5º ano matriculados em anos incompatíveis com a idade e resgata sua autoestima e confiança para que possam avançar para a série adequada.
- (b) A solução educacional **Fórmula da Vitória** é uma proposta pedagógica voltada para estudantes matriculados nas séries finais do Ensino Fundamental e busca reduzir as dificuldades de aprendizagem em língua portuguesa e em matemática, além de levar para as escolas uma perspectiva de educação integral.
- (c) O programa **Acelera Brasil** é uma solução educacional que visa garantir que alunos com atraso escolar causado por reprovação ou abandono tenham a chance de recuperar o aprendizado e desenvolver competências cognitivas e socioemocionais necessárias para seguir em frente.
- (d) O programa **Letramento em Programação** busca promover o letramento em linguagens de programação voltadas para o desenvolvimento do pensamento computacional com estudantes de escolas públicas do ensino fundamental.
- (e) A solução educacional **Gestão de Política de Alfabetização** é uma proposta para garantir a educação integral de alunos matriculados nas turmas regulares do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental, de forma que sejam ampliadas suas possibilidades de sucesso na continuidade da vida escolar.

- (f) O programa **Educação pelo Esporte** atua na promoção de uma educação integral que valorize o estudante em seu desenvolvimento pleno.
- (g) A proposta de **Educação Integral para o Ensino Médio** consiste em uma proposta curricular inovadora que prepara os jovens para enfrentar os desafios da vida, dentro e fora da escola. No Estado do Rio de Janeiro foi desenhada em uma parceria entre a Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro e está presente em 35 escolas da rede.
- (h) A **Rede Ciência para a Educação** é uma iniciativa que tem por objetivo de promover melhores práticas e políticas educacionais baseadas em evidências. Ela conta com o apoio do Instituto Ayrton Senna e reúne mais de 80 grupos de pesquisa das mais diversas áreas.
- (i) A **Superação Jovem** consiste em apoio a políticas educacionais e de formação de professores e gestores escolares, para o desenvolvimento do potencial dos estudantes das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, com o objetivo de prepará-los para viver, conviver, conhecer e produzir na sociedade do século 21.
- (j) O programa **Gestão Nota 10** oferece suporte para gestores públicos incentivando a liderança do diretor escolar, a construção e o desenvolvimento de autonomias pedagógica e administrativa, o desenvolvimento de competência na gestão financeira e a sistematização de ações no âmbito da secretaria e das escolas, de maneira integrada e articulada.

A concepção de educação do Instituto Ayrton Senna - pautada no protagonismo juvenil, no projeto de vida do aluno e em competências socioemocionais - influenciou a educação fluminense e que foi traduzida na elaboração do Programa de Educação Integral do Estado do Rio de Janeiro, conforme a Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016.

O Instituto Ayrton Senna colabora com o Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa com a elaboração curricular das disciplinas Projeto de Vida e Cultura e Estudos Orientados. Tais disciplinas são ministradas em todas as séries do Ensino Médio. Além disso, este instituto contribui na formação de professores que atuam nessas disciplinas.

#### Quadro 11- Material Didático da disciplina Projeto de Vida e Cultura.

 <b>1º ano/1º semestre</b> Caderno do Estudante		 <b>2º ano/1º semestre</b> Caderno do Estudante		 <b>3º ano/1º semestre</b> Caderno do Estudante																																																													
<b>Projeto de Vida</b> <i>Autoconhecimento e reflexão sobre oportunidades e escolhas na trajetória escolar</i>		<b>Projeto de Vida</b> <i>Projeção de futuro e desenvolvimento juvenil em várias dimensões</i>		<b>Projeto de Vida</b> <i>Um pé na escola, outro no mundo do trabalho: ações e reflexões em um período de transição.</i>																																																													
<b>Sumário</b>	<table border="1"> <tr><td>Introdução</td><td>p. 2</td></tr> <tr><td>Ficha 1</td><td>p. 3</td></tr> <tr><td>Ficha 2</td><td>p. 5</td></tr> <tr><td>Ficha 3</td><td>p. 9</td></tr> <tr><td>Ficha 4</td><td>p. 11</td></tr> <tr><td>Ficha 5</td><td>p. 14</td></tr> <tr><td>Ficha 6</td><td>p. 15</td></tr> <tr><td>Ficha 7</td><td>p. 20</td></tr> <tr><td>Ficha 8</td><td>p. 23</td></tr> <tr><td>Ficha 9</td><td>p. 28</td></tr> </table>	Introdução	p. 2	Ficha 1	p. 3	Ficha 2	p. 5	Ficha 3	p. 9	Ficha 4	p. 11	Ficha 5	p. 14	Ficha 6	p. 15	Ficha 7	p. 20	Ficha 8	p. 23	Ficha 9	p. 28	<b>Sumário</b>	<table border="1"> <tr><td>Introdução</td><td>p. 2</td></tr> <tr><td>Ficha 1</td><td>p. 3</td></tr> <tr><td>Ficha 2</td><td>p. 4</td></tr> <tr><td>Ficha 3</td><td>p. 5</td></tr> <tr><td>Ficha 4</td><td>p. 8</td></tr> <tr><td>Ficha 5</td><td>p. 11</td></tr> <tr><td>Ficha 6</td><td>p. 15</td></tr> <tr><td>Ficha 7</td><td>p. 18</td></tr> <tr><td>Ficha 8</td><td>p. 20</td></tr> <tr><td>Ficha 9</td><td>p. 25</td></tr> </table>	Introdução	p. 2	Ficha 1	p. 3	Ficha 2	p. 4	Ficha 3	p. 5	Ficha 4	p. 8	Ficha 5	p. 11	Ficha 6	p. 15	Ficha 7	p. 18	Ficha 8	p. 20	Ficha 9	p. 25	<b>Sumário</b>	<table border="1"> <tr><td>Introdução</td><td>p. 2</td></tr> <tr><td>Ficha 1</td><td>p. 3</td></tr> <tr><td>Ficha 2</td><td>p. 5</td></tr> <tr><td>Ficha 3</td><td>p. 9</td></tr> <tr><td>Ficha 4</td><td>p. 14</td></tr> <tr><td>Ficha 5</td><td>p. 17</td></tr> <tr><td>Ficha 6</td><td>p. 18</td></tr> <tr><td>Ficha 7</td><td>p. 20</td></tr> <tr><td>Ficha 8</td><td>p. 27</td></tr> <tr><td>Ficha 9</td><td>p. 29</td></tr> </table>	Introdução	p. 2	Ficha 1	p. 3	Ficha 2	p. 5	Ficha 3	p. 9	Ficha 4	p. 14	Ficha 5	p. 17	Ficha 6	p. 18	Ficha 7	p. 20	Ficha 8	p. 27	Ficha 9	p. 29
Introdução	p. 2																																																																
Ficha 1	p. 3																																																																
Ficha 2	p. 5																																																																
Ficha 3	p. 9																																																																
Ficha 4	p. 11																																																																
Ficha 5	p. 14																																																																
Ficha 6	p. 15																																																																
Ficha 7	p. 20																																																																
Ficha 8	p. 23																																																																
Ficha 9	p. 28																																																																
Introdução	p. 2																																																																
Ficha 1	p. 3																																																																
Ficha 2	p. 4																																																																
Ficha 3	p. 5																																																																
Ficha 4	p. 8																																																																
Ficha 5	p. 11																																																																
Ficha 6	p. 15																																																																
Ficha 7	p. 18																																																																
Ficha 8	p. 20																																																																
Ficha 9	p. 25																																																																
Introdução	p. 2																																																																
Ficha 1	p. 3																																																																
Ficha 2	p. 5																																																																
Ficha 3	p. 9																																																																
Ficha 4	p. 14																																																																
Ficha 5	p. 17																																																																
Ficha 6	p. 18																																																																
Ficha 7	p. 20																																																																
Ficha 8	p. 27																																																																
Ficha 9	p. 29																																																																

Fonte: Instituto Ayrton Senna

**Quadro 12-** Material Didático da disciplina Estudos Orientados.



**Fonte:** Instituto Ayrton Senna

O Instituto Ayrton Senna foi identificado como parceiro da unidade escolar através da combinação da coleta de material didático e das conversas realizadas com a coordenadora pedagógica, por isso seu aparecimento não fica evidente nos trechos abaixo. Esta parceria possibilita que os docentes utilizem livros didáticos das disciplinas Estudos Orientados e Projeto de Vida e Cultura, cuja construção curricular fica a cargo do instituto.

**Coordenadora Clarice Lispector:** O Projeto de Vida e Cultura (PVC) deve primeiro mostrar a relação dele (aluno) com ele mesmo, depois ele e a família, depois ele e a comunidade, e vai ampliando, dos seus ideais, dos seus propósitos, da sua própria existência como ser humano e cidadão, do seu interior para o que está fora em comunicação com a sua família, a sua escola, comunidade e o mundo, e entram todas as relações.

**Coordenadora Clarice Lispector:** Estudos Orientados (EO) é uma disciplina que visa orientar o aluno naquele momento, por exemplo: o aluno nesse bimestre tem dez provas, dois seminários, uma apresentação de trabalho, não sei mais o que. Aí o que esse professor de Estudos Orientados tem que fazer? Tem um caderninho também, que tem temas para desenvolver com as crianças. E todos os temas relacionados à organização do estudo. E aí ele vai, a partir daqueles temas, trabalhar com as crianças. “De que forma a gente pode organizar isso para o estudo de vocês? Essa semana a gente vai falar, qual o seminário, vocês vão fazer sobre o quê?”. “História, sobre a segunda guerra mundial”. “Então nessa semana nós vamos nos organizar, nessas duas aulas de EO, em torno desse seminário. Seminário segunda guerra mundial, vou trazer para vocês os materiais sobre segunda guerra mundial, ou aquilo que vocês tiverem”. Por exemplo, “eu não sei nada de história. Ou não gosto, como professora. Vocês vão trazer o material que vocês já pesquisaram e nós vamos, aqui, organizar de que forma esse seminário pode acontecer”. Esse é o trabalho.

**Coordenadora Clarice Lispector<sup>41</sup>:** [...]E você falou do Projeto de Vida e Cultura e dos Estudos Orientados, do caderno, alguma coisa que possa seguir, isso tem, sempre teve [...]

Tais disciplinas são importantes para o cumprimento de uma das estratégias de inovação em escolas de Educação Integral da Rede Estadual de Educação, que visam promover o protagonismo juvenil. A Resolução SEEDUC nº 5.424, de 2 de maio de 2016, “concebe os estudantes no centro dos processos educativos de todo o currículo, de modo que sejam reconhecidos em suas identidades, singularidades, como sujeitos sociais e de direitos, capazes de serem gestores de sua aprendizagem e de seus projetos de futuro” (RIO DE JANEIRO, 2016).

Nota-se que a disciplina Estudos Orientados centra-se na organização e direcionamento do trabalho discente e desenvolvimento de uma cultura de estudo individual e coletiva, na escola e em casa. Já o Projeto de Vida e Cultura busca uma aproximação com a realidade local e global, nos aspectos social e ambiental, no plano individual e coletivo.

Observa-se, desta forma, que a disciplina e materiais adotados estão em consonância com a Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016, que estabelece o modelo pedagógico, a organização curricular e metodológica<sup>42</sup> do Programa de Educação Integral.

<sup>41</sup> Este trecho refere-se aos livros didáticos das disciplinas Estudos Orientados e Projeto de Vida e Cultura elaborados pelo Instituto Ayrton Senna que foram disponibilizados pela Coordenadora Pedagógica.

<sup>42</sup> O modelo pedagógico do Programa de Educação Integral se viabiliza através das seguintes estratégias de inovação:

(a) organização curricular integrada e flexível, adaptável a diferentes arranjos curriculares, na qual a matriz curricular é concretizada a partir dos componentes curriculares da Base Nacional Comum e núcleo articulador, composto por componentes curriculares inovadores e integradores, norteados por uma matriz de competências para o momento contemporâneo;

(b) metodologias integradoras, aplicadas, de forma intencional e organizada, a fim de garantir uma abordagem colaborativa, problematizadora, investigadora, compromissada e conectada com a vida, oportunizando o desenvolvimento de competências, a partir dos objetivos de aprendizagem previstos para ambos os macrocomponentes;

[...]

(e) protagonismo juvenil, concebido como os estudantes no centro dos processos educativos de todo o currículo, de modo que sejam reconhecidos em suas identidades, singularidades, como sujeitos sociais e de direitos, capazes de serem gestores de sua aprendizagem e de seus projetos de futuro.

No entanto, a Coordenadora Pedagógica assinalou alguns problemas relacionados ao material didático elaborado pelo Instituto Ayrton Senna e que foram incorporados ao currículo inovador, especialmente, a sua não utilização pelos docentes.

**Coordenadora Clarice Lispector:** [...] uma das questões pela qual eu fui massacrada aqui nessa escola, porque tinha o caderno, o plano, a proposta, e eu reclamei, falando que eles não estavam cumprindo desde o primeiro momento, e é como se eu tivesse criticando o trabalho do coordenador anterior, e eu não estava fazendo isso, estava apenas sinalizando que o Projeto de Vida e Cultura e Estudos Orientados precisavam ser cumpridos da forma como haviam sido planejados, para que o projeto não fosse por água abaixo, e foi uma das questões que me prejudicaram. No entanto, isso não era feito, simplesmente não se fazia, eu cheguei aqui em setembro e foi exatamente a minha questão, eu falei para a diretoria pedagógica: “O PVC não acontece, por que não acontece?”, ela desconversou e ficou desconversando de setembro a dezembro, até hoje eu não sei porque. E no ano seguinte vou fazer uma capacitação com os professores para eles ministrarem o PVC exatamente como é a proposta, claro, você pode criar, não está impedido de criar nada dentro da sua aula, por exemplo, o **Machado de Assis** fez uma aula de PVC junto com o **Jackie Chan**, que é professor de mandarim, falando da cultura chinesa, das questões relacionadas ao tema, que eu acho que era escola, e ele ampliou para a cultura chinesa, o **Jackie Chan** fazia em mandarim, ele traduzia para o português e para o inglês, e ficou uma aula super interessante.

O trecho “*porque tinha o caderno, o plano, a proposta, e eu reclamei, falando que eles não estavam cumprindo desde o primeiro momento*”(Coordenadora Clarice) evidencia que os docentes responsáveis pelas disciplinas Projeto de Vida e Cultura e Estudos Orientados não utilizavam os materiais disponibilizados pelo parceiro desde que as atividades na unidade escolar se iniciaram em 2015. Em uma outra parte da conversa, no trecho “*isso não era feito, simplesmente não se fazia, eu cheguei aqui em setembro e foi exatamente a minha questão, eu falei para a diretoria pedagógica: “O PVC não acontece, por que não acontece?” ela desconversou e ficou desconversando de setembro a dezembro, até hoje eu não sei porque*”(Coordenadora Clarice) a Coordenadora relata o problema aos responsáveis pela fiscalização do projeto, mas o caso não recebe tratamento pela Diretoria Pedagógica da Secretaria de Educação.

Sabemos que em toda atividade docente o professor dispõe de autonomia pedagógica para escolha e adoção de materiais a serem utilizados em sala de aula e que não precisam se prender a livros didáticos, já que os mesmos não representam o currículo das disciplinas. De acordo com a fala da Coordenadora Pedagógica, percebe-se que os docentes conseguem realizar as diversas articulações pretendidas pela Resolução SEEDUC nº 5.424 de 2 de maio

de 2016 de uma forma bem interessante, empregando outros materiais. No entanto, a não utilização do material disponibilizado pelo Instituto Ayrton Senna, além de representar incoerência, já que de acordo com Dante (2008, p. 83) “na ausência de materiais instrucionais em quantidade e qualidade suficientes que orientassem o trabalho do professor na sala de aula [...] o livro didático passou a ser o principal e, em muitos casos, o único instrumento de apoio ao trabalho docente”, representa também, dispêndio de dinheiro público desnecessário, uma vez que esses materiais foram adquiridos pela Secretaria Estadual de Educação, especialmente, para o atendimento dessas disciplinas e que provavelmente não há material similar para adoção por parte dos professores.

### 3.2 Firjan SESI Matemática

Iniciado em 2012, o programa Firjan SESI Matemática é uma iniciativa da Firjan SESI e visa à melhoria do ensino da matemática entre os estudantes do ensino médio de todo o país. Fruto da constatação do baixo desempenho em matemática dos estudantes brasileiros no PISA e seus reflexos no mercado de trabalho, foi implementado pioneiramente no Estado do Rio de Janeiro, um dos estados com índices mais baixos nas avaliações em larga escala, iluminado pelo currículo nacional do Ministério da Educação.

O programa Firjan SESI Matemática consiste em uma metodologia que associa práticas educacionais modernas à tecnologia, e que pretende diminuir a resistência que estudantes possuem com a Matemática, e, assim, contribuir para a formação de jovens críticos e com raciocínio lógico aprimorado.

Pretende mudar de forma radical o ensino e aprendizagem da matemática através de uma abordagem amigável, instigante e atraente, tornando a matemática mais interessante de modo a facilitar o seu aprendizado.

O programa oferece os seguintes produtos: Formação Continuada de Professores, Kits Firjan SESI Matemática, Sala Firjan SESI Matemática, “games” online de matemática e Sistema de avaliação e acompanhamento pedagógico. O site do Programa descreve esses produtos da seguinte forma:

- (a) A **Formação Continuada de Professores**<sup>43</sup> consiste na promoção de oficinas, debates e trocas de experiências que oportunizem reflexão sobre as

---

<sup>43</sup> A Firjan SESI Matemática disponibilizou a “**Coleção Diálogos com Professores do Ensino Médio**” em seu site para que todos os professores possam acessá-lo à qualquer momento. Esta obra traz os conteúdos abordados nessa etapa da Educação Básica, construída a partir do ponto de vista dos professores, e apresenta conexões com o cotidiano, além de indicar recursos digitais para os alunos entenderem melhor os assuntos.

práticas próprias da sala de aula entre os docentes que participam do Programa Firjan SESI Matemática. Os encontros são realizados continuamente para que os professores possam conhecer os materiais e recursos disponíveis para utilizarem com os alunos em suas escolas.

(b) Os **Kits Firjan SESI Matemática** são kits compostos por materiais concretos, licença para games online de matemática e bibliografia básica distribuídos às escolas participantes do programa.

(c) As salas **Firjan SESI Matemática** consistem em um espaço físico propício à troca de conhecimentos para aprendizagem da disciplina e ambientado de forma tecnológica, para a produção e difusão de conteúdo. A sala é composta pelo kit Firjan SESI Matemática, carrinho com 40 laptops, projetor, lousa digital, quadro branco e mobiliário adequado.

(d) Os **games online de matemática** consiste em uma parceria com a empresa inglesa Mangahigh, que oferece gratuitamente às escolas pertencentes ao programa, uma plataforma online com mais de 60 mil desafios educativos para que os alunos possam aprender matemática de forma pedagógica, leve e atrativa. Nos jogos, a matemática é apresentada em ações do nosso cotidiano e os professores podem acompanhar a evolução dos estudantes de forma integrada e em tempo real.

(e) O **sistema de avaliação e acompanhamento pedagógico** da Firjan SESI consiste em um acompanhamento pedagógico que visa garantir a qualidade dos resultados do programa. É desenvolvida nas seguintes etapas: (1) sistema de avaliação diagnóstica e de impacto, (2) sistema de acompanhamento do desempenho de estudantes nos games online, (3) sistema de acompanhamento de formação continuada de docentes e (4) supervisão pedagógica nas escolas participantes.

O programa Firjan SESI Matemática foi incorporado ao colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa em 2015, com a implementação de duas salas, além da distribuição dos kits pedagógicos e a concessão de licenças dos games online para a utilização dos alunos. Os professores participaram das formações continuadas e tiveram acesso aos sistemas de avaliação.

**Quadro 13-** Fotos da Sala SESI FIRJAN MATEMÁTICA.



**Fonte:** Acervodo autor.

Durantes as entrevistas os docentes relataram a existência de duas salas SESI Matemática na unidade escolar, descrevendo sua importância para o Ensino de Matemática e o modo como as utilizam.

**Professor Euclides:**A FIRJAM ocupa duas salas aqui, faz isso em outras escolas da rede estadual. E essas duas salas são um espaço muito interessante no trabalho matemático, mas é um trabalho de matemática voltado para o uso de tecnologia [...]. A sala de vídeo é uma sala para a gente fazer estudos de matemática em cima de plataformas tecnológicas. Então, o estudante recebe um computador na sua mesa, e trabalha em conjunto, é um grande empenho para se fazer trabalhos de equipe, e em equipe ele vai estudar uma tecnologia que vai permitir testar os seus conhecimentos matemáticos. Então, um processo de reaprendizagem com uma testagem, e aí essencialmente voltado para matemática. Uma parte da carga horária de Oficinas de Ciências Exatas acaba sendo usada nessas salas também, então é um outro pedaço que dá origem, um viés matemático ao processo. Então, a função matemática/física funciona muito bem.

**Professor Galileu Galilei:**Esse espaço foi uma parceria da FIRJAN e do SESI. A FIRJAN fornece material, como computadores, e também a rede de internet. Eles abriram essa sala, voltadas ao ensino de matemática.[...] Um dos grandes pontos positivos dessas salas é justamente a questão lúdica de ter conteúdos matemáticos aplicados através de jogos dos mais variados.

**Professor Albert Einstein:**[...] O que temos e que foi preparado para isso são as salas SESI FIRJAN de matemática. Que são espaços que existem em várias outras escolas no Estado e que são preparados pela FIRJAN. Então, é uma outra relação de preparo, um outro preparo. Uma sala feita com outros moldes, com mobiliários, pintura, equipamentos diferentes. Lá tem os computadores, um notebooks por aluno e tal e que ficam nesses espaços. [...]Mas o foco da sala realmente são os computadores, notebooks, que estão vinculados à plataforma online Mangahigh, que é vinculada ao convênio da FIRJAN onde você tem softwares de jogos, quizzes online que eles podem fazer.

Nota-se que os professores destacaram três aspectos principais nesta parceria: o espaço personalizado, a infraestrutura e as plataformas digitais para o Ensino de Matemática. A personalização do espaço provoca atração pela sala por parte dos alunos e por quem as frequenta, demonstra, portanto, que a sala é um ambiente à parte na unidade escolar. A infraestrutura das salas com mesas e cadeiras para o trabalho coletivo, quadro digital, materiais didático-pedagógicos, internet e notebooks associados à plataforma digital de games *Mangahigh*<sup>44</sup>tornou-se um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida “em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se

---

<sup>44</sup> A empresa inglesa *Mangahigh* é uma das primeiras do mundo a oferecer conteúdo didático através de jogos e games *online* possibilitando a aprendizagem através do lúdico. A versão em português do Brasil *Mangahigh* foi desenvolvida em parceria com a Firjan através do Sistema FIRJAN: Informa, Forma e Transforma. Foram elaborados uma série de games *online* de matemática, com 79 jogos competitivos e aproximadamente 60 mil desafios, onde os professores propõem as atividades e acompanham o desempenho dos alunos, por meio de gráficos que demonstram a evolução da aprendizagem.

O cadastro pode ser feito gratuitamente por professores e alunos para a realização de alguns jogos, a qualquer momento, de forma individual e coletiva, de acordo com a proposta pedagógica da unidade de ensino. Para acessar a versão *premium* é necessário o cadastro da escola e a contratação do serviço que conta com uma quantidade maior de games e atividades.

O site conta com diversos serviços como games e competições que possibilita a emissão de relatórios que podem ser analisados posteriormente pelos professores para acompanhamento da evolução pedagógica dos alunos. É importante ressaltar que o site funciona em tablets e celulares propiciando diversão para os alunos e professores em qualquer lugar. Outras ferramentas como quizzes matemáticos também fazem parte dos conteúdos elaborados pelo site que através da competitividade e da diversão podem melhorar a aprendizagem dos alunos.

adapta a distintos ritmos de aprendizagem e permite que o aluno aprenda com seus erros” (BRASIL, 1998, p. 44).

Um dos aspectos ressaltados pelos professores é a disponibilização de internet e tecnologias para Ensino de Matemática nas Salas Firjam SESI Matemática: “a sala de vídeo é uma sala para a gente fazer estudos de matemática em cima de plataformas tecnológicas” (Professor Euclides), “[...]mas o foco da sala realmente são os computadores, notebooks” (Professor Albert Einstein). Os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos estão cada vez mais presentes nas diferentes atividades da população e o uso desses recursos traz significativas contribuições para se repensar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática (BRASIL, 1998, p. 44). Por este motivo, os docentes valorizam as salas SESI de Matemática uma vez que elas possibilitam a promoção de apoio pedagógico para o Ensino de Matemática condizente com os tempos atuais. Durante as conversas, percebeu-se que os professores entendiam que esses espaços colocavam a unidade de ensino em vantagem pedagógica em relação às outras unidades escolares da Rede Estadual de Educação, por isso eram tão exaltados pelo corpo docente de Matemática.

Outro aspecto importante ressaltado pelos docentes foram os jogos e games *online*, disponibilizados pela “[...] plataforma online *Mangahigh*, que é vinculada ao convênio da FIRJAN, onde você tem softwares de jogos, quizzes online que eles podem fazer” (Professor Albert Einstein), “um dos grandes pontos positivos dessas salas é justamente a questão lúdica de ter conteúdos matemáticos aplicados através de jogos dos mais variados” (Professor Galileu Galilei). Desses trechos, pode-se discutir a forma de utilização dos recursos tecnológicos disponibilizados na Sala SESI Matemática, já que o bom uso que se possa fazer do computador na sala de aula também depende da escolha de softwares, em função dos objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo (BRASIL, 1998, p. 44).

Durante as visitas à unidade escolar, acompanhamos algumas aulas dos professores na sala SESI Matemática e podemos perceber que havia intenção pedagógica na exibição de filmes e utilização dos jogos e *softwares*. Como exemplo, pode-se citar a exibição do filme *Interstellar*, a partir do qual os professores elaboraram um questionário com diversas questões para que os alunos pudessem extrair conceitos matemáticos e físicos das cenas e, depois, ao final do filme, pudessem discutir coletivamente com os grupos e com os professores da disciplina de Oficinas de Ciências Exatas; e, a exploração algébrica e geométrica das coordenadas cartesianas através do *software* GeoGebra, por meio do qual os professores

solicitaram a construção de diversas figuras geométricas, utilizando o sistema cartesiano ortogonal, apresentaram problemas e discutiram com os alunos o processo de resolução desses problemas.

Nas aulas observadas, a ludicidade ressaltada pelo professor de forma alguma está associada à atividade de descanso ou passatempo, tendo em vista que as aulas desenvolvidas pelos docentes nas salas SESI Matemática possuíam objetivos pedagógicos e por isso estavam ancoradas na dimensão lúdica apontada por Smole et al (2008, p. 10), segundo os quais “o jogar pode ser visto como uma das bases sobre a qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente”. Por isso, ao propor a utilização dos jogos *online* além da intencionalidade pedagógica no cumprimento de alguns objetivos previstos em seu planejamento, já se esperava um comportamento diferenciado pelos alunos uma vez que “todo jogo por natureza desafia, encanta, traz movimento, barulho e uma certa alegria para o espaço”(SMOLE et al, 2008, p. 10). Por outro lado, pode-se notar uma postura diferenciada dos docentes em relação ao trabalho pedagógico e ao tratamento com os alunos. Os professores evitavam transmitir os conhecimentos e falar as respostas imediatamente, procurando sempre problematizar e colocar os alunos no centro do debate, além de propor desafios em grupos e discussões coletivas. Outro ponto observado era a relação entre professores e alunos, muito mais amistosa e carinhosa, sem a contestação de autoridade dos professores por parte dos alunos. Isso vem de encontro aos Parâmetros Curriculares Nacionais que salientam que “as experiências escolares com o computador também tem mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração”(BRASIL, 1998, p. 44).

Apesar das salas SESI Matemática provocarem um efeito positivo, tanto no ensino quanto na aprendizagem de matemática e física, os docentes relataram alguns problemas relacionados à parceria, especialmente, no que diz respeito ao material disponibilizado e à manutenção da sala.

**Professor Albert Einstein:**[...] Lá, temos uma série de jogos que ficam nos armários e que acabamos não utilizando tanto porque são mais voltados para ensino fundamental. [...]A sala tem Wi-Fi para isso. Temos os quadros interativos, mas que não funcionam a contento por causa do problema da manutenção que a FIRJAN não faz, então funcionaram por muito pouco tempo os projetores. Eles já eram usados e tal; já queimou a vida útil deles. Uma sala não tem; a outra tem, com muitos problemas. Então, a sala fica meio deficitária. Temos as impressoras, o projetor. Quando o SESI FIRJAN funcionava... Também, nós tínhamos um responsável pela sala. Não ficava lá o tempo todo, mas assim: se você precisava fazer atualização de software, a cada cinco meses o cara surgia e atualizava, fazia a manutenção das coisas,

via o que precisava... todo ano a FIRJAN via se estava precisando de uma pintura e fazia; se a cadeira estava quebrada, trocava... com o término do contrato, obviamente, as coisas estagnaram.

**Professor Galileu Galilei:** [...] Usamos a rede do estado, que começou a ficar lenta, ter gargalos e problemas de manutenção... mas as salas ainda estão no colégio.[...] O estado não cumpriu com a parte dele, e as salas, apesar de ainda existirem, começaram a ter problemas. Algumas questões que existem são alunos que não conseguem fazer cadastro na plataforma Mangahai [...]

Ainda que o trecho “[...] *temos uma série de jogos que ficam nos armários e que acabamos não utilizando tanto porque são mais voltados para ensino fundamental*[...]”(**Professor Albert Einstein**) evidencie uma discrepância entre o público-alvo destinado (alunos do ensino fundamental) e o público da unidade escolar (alunos do ensino médio), não se pode dizer que o material fica subutilizado por falha do parceiro porque provavelmente a sala SESI Matemática foi pensada para o atendimento dos alunos do ensino fundamental e médio. O que se pode questionar é se esta parceria foi pensada e incorporada, especificamente, para o atendimento das características da unidade escolar ou se a incorporação foi feita na Rede Estadual de Educação, independente da unidade escolar, de sua estrutura, nível de ensino, entre outros.

Já os trechos “[...] *Temos os quadros interativos, mas que não funcionam a contento por causa do problema da manutenção que a FIRJAN não faz* [...]”(**Professor Albert Einstein**) e “[...] *O estado não cumpriu com a parte dele, e as salas, apesar de ainda existirem, começaram a ter problemas*[...]”(**Professor Galileu Galilei**) indicam as dificuldades enfrentadas pelos docentes para a utilização das salas Sesi de modo efetivo na atualidade, seja por falta de manutenção da sala e dos equipamentos, seja por falta de acesso à plataforma de games *online* ou até mesmo, acesso à internet. Os fatos relatados pelos docentes ocorreram em 2018 e evidenciam o descumprimento do protocolo de parcerias do Programa Dupla Escola pelo Governo do Rio de Janeiro, fruto da crise política e econômica que assolou o Estado do Rio de Janeiro nos últimos anos.

Uma docente relatou que participou de diversas formações continuadas para o Ensino de Matemática promovidas pelo Sistema Firjan. Ela descreveu de uma forma geral como essas formações eram desenvolvidas e do que se tratavam.

**Professora Theano:** Fiz várias formações pela FIRJAN, para gente poder lidar, aprender a usar essa plataforma específica que é só de matemática mesmo, ele trabalha com um conteúdo, você tem um jogo, você também joga interdisciplinar com outras escolas e aquilo eles ficam, é um momento

descontraído, eles ficam com disputas, eles gostam bastante dessa coisa interdisciplinar.

Nota-se que as formações oferecidas pelo Sistema Firjan consistem em um treinamento para a utilização dos seus materiais e jogos *online* e podem possuir aspectos reducionistas em virtude da ação docente ficar limitada ao âmbito dos assuntos abordados nos jogos. No entanto, consideramos este tipo de experiência positiva devido ao contato dos docentes com materiais e tecnologias atualizadas e que atraem os estudantes.

### **3.3 World Education&DevelopmentFund – WorldFund (Educando)**

O Educando é uma organização sem fins lucrativos, fundada em 2002, pela executiva de Wall Street Luanne Zurlo, que possui patrocínios de grandes empresas, ICE - Instituto de Corresponsabilidade pela Educação, Shell, Boeing, A. Lopes Muniz Advogados Associados, Arconic e Bentley Advogancing Infrastructure, e de diversas personalidades americanas e latino-americanas. O interesse da executiva por educação e de sua importância para o desenvolvimento mundial ocorreu após uma visita à Cidade do México, onde percebeu o oferecimento de educação de baixa qualidade às crianças latino-americanas em visita às escolas da cidade.

O Educando tornou-se a maior organização sem fins lucrativos dos Estados Unidos na oferta de serviços educacionais dedicados à melhoria da educação básica na América Latina, ao selecionar cuidadosamente seus parceiros pedagógicos e construir alianças com as autoridades educacionais locais. Seus programas enfatizam o vínculo professor-aluno e se concentra em habilidades críticas para o crescimento pessoal e a empregabilidade.

A visão da Educando é que cada criança da América Latina se beneficie de bons educadores que os inspirem a aprender as habilidades necessárias para um trabalho digno e para a vida. Sua missão é oferecer treinamento e apoio contínuo a professores e diretores de escolas na América Latina, impactando fundamentalmente o sistema de baixo para cima.

Possui três programas de treinamento, IAPE, LISTO e STEM Brasil, que foram projetados para inspirar os professores a atingir bons padrões da profissão. Esses cursos são plurianuais, presenciais e são realizados por formadores locais treinados pela Educando. Esses programas ajudam os educadores a assumir o controle dos resultados da aprendizagem, envolver os alunos e desenvolver tarefas que incentivem a resolução criativa de problemas.

O programa STEM Brasil tem por objetivo formar educadores nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) para que possam preparar alunos de escolas públicas rumo à universidade e à uma vida mais próspera. Atualmente, o STEM Brasil está presente em 14 estados brasileiros, e é o primeiro dos programas da Educando a se internacionalizar, tendo em vista que a STEM México iniciou a sua operação no estado de Campeche, em 2018.

O programa oferece aos professores formação exclusiva, seguindo uma metodologia própria, que enfatiza a experimentação para dar vida ao currículo obrigatório de ciências e matemática dos estados brasileiros. Suas técnicas de ensino baseadas em atividades práticas facilitam o aprendizado de conceitos teóricos. Em suas formações, professores são moldados a fazer estudantes colaborarem em projetos e a resolverem problemas juntos, com o professor como facilitador.

A formação envolve quatro áreas: Física, Química, Biologia e Matemática e a todas elas foram incorporadas habilidades do século XXI necessárias ao mundo do trabalho, resolução de problemas, trabalho em equipe, pensamento crítico e comunicação.

Cada professor passa por uma formação presencial com carga horária de 180 horas, distribuídas em dois anos. Além disso, entre cada uma das formações bimestrais, os formadores continuam em contato com cada professor, por meio de visitas presenciais às escolas e também por meio de uma plataforma online, Comunidade de Aprendizagem Virtual (CAV). Nesse ambiente, os professores compartilham vídeos, fotos e experiências e boas práticas, além de poderem contatar outros professores e os formadores em caso de perguntas.

Também foram elaborados instrumentos de avaliação para a medir o impacto do programa no desempenho dos professores e nos resultados dentro da sala de aula. Através de questionários preenchidos pelos professores, gestores e alunos de cada uma das escolas participantes, a Educando faz um levantamento de dados qualitativos relevantes para entender a aceitação e performance do programa. A partir desses resultados, é possível construir uma análise estatística, demonstrando mudanças no comportamento e na atitude dos alunos e dos professores. Essas variações são consideradas os principais indicadores de sucesso do programa. Além disso, a Educando monitora exames como o Exame Nacional do Ensino Médio e a Prova Brasil, para analisar a diferença de resultados entre as escolas participantes do programa com outras escolas públicas. O objetivo é demonstrar quantitativamente o impacto positivo do programa nos resultados obtidos pelos alunos em avaliações oficiais.

O Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa foi beneficiado pelo programa STEM Brasil, com o recebimento de um laboratório de física, química, biologia e

matemática (máquinas, equipamentos e materiais) além de formação para os professores atuarem de acordo com a metodologia do programa.

**Quadro 14-**Fotos do Laboratório da STEM BRASIL<sup>45</sup>.



**Fonte:**Acervo do autor

A ONG Educando foi destacada pelos docentes durante as entrevistas em virtude da montagem de laboratórios (matemática, química, física e biologia) na unidade escolar através do Programa STEM BRASIL. Relataram que unidade foi contemplada com equipamentos, materiais didáticos e formação de professores.

**Professora Marie Curie:** Eu sempre quis trabalhar com laboratório em sala e nunca dava certo, porque em turma de 40 as coisas não funcionam. É

<sup>45</sup>Devido o aumento do número de turmas e alunos imposto pela Secretaria Estadual de Educação, a unidade escolar perdeu espaços diferenciados, como os laboratórios. Sendo assim, os materiais disponibilizados pela ONG Educando estão subutilizados em um depósito.

muito adolescente junto em um espaço inadequado.[...] Na hora que disseram que tinha laboratório, que tinha não sei o que tinha mandarim, que tinha inglês, falei: “cara, é isso que eu quero”. Então, eu saí da reunião e fiz a inscrição para cá, porque era a oportunidade que eu tinha para dar aula de laboratório. Enfim, eu teria um espaço e um horário para isso. [...] Fizemos o curso e a cada vez eu gostava mais, porque apareceu o grupo da STEM BRASIL com todo o material que seria cedido para a escola, para o laboratório. Nos ensinou a usar, como fazer a integralização.

**Professor Euclides:** [...] os experimentos de laboratório da STEM BRASIL acabam sendo feitos em conjunto, um professor de física e um de matemática trabalham juntos na construção com o aluno, de experimentos físico/matemáticos, aí experimentos reais, experimentos laboratoriais, para construir coisas, para os experimentos ficarem completos. No tocante às outras disciplinas, a química, a biologia, são disciplinas que conseguem também uma junção muito boa com matemática e física. Muito boa.

**Professora Theano:** [...] a gente também tem outro parceiro, que é a STEM BRASIL, que é uma empresa, é uma ONG, que trabalha com professores, com práticas, que é Science Technology Engineering and Mathematics, é Ciência, tecnologia, engenharia e matemática e eles dão para gente já, algumas plataformas explicando, o que a gente pode trabalhar, qual é o objetivo, quais são as competências, habilidades do ENEM, te dão a prática, o material também eles dão e como você vai aplicar aquele conteúdo de acordo com o currículo, é bem legal.

A Professora Marie Curie chama a atenção para a importância de as unidades escolares possuírem espaços pedagógicos diferenciados e adequados para a área de ciências exatas, especialmente, os laboratórios de ensino de ciências e matemática quando diz “Eu sempre quis trabalhar com laboratório em sala e nunca dava certo”. E complementa: “Na hora que disseram que tinha laboratório,[...], falei: cara, é isso que eu quero!” Sendo assim, a inovação educativa em forma de produto educacional introduzida pela ONG Educando através do Programa STEM BRASIL representa um grande avanço à unidade de ensino, pois possibilita aplicação da teoria em forma de experiências e experimentos, além de ser uma luta a menos para os professores uma vez que “é difícil para o professor construir e manter um laboratório sozinho” (LORENZATO, 2006, p. 8).

Outro ponto interessante é que as atividades elaboradas pelo Programa STEM BRASIL vão ao encontro à proposta pedagógica institucional pautada, principalmente, na interdisciplinaridade. Percebe-se que as atividades são realizadas em conjunto e de forma integrada, conforme destaca o Professor Euclides:

**Professor Euclides:** “os experimentos de laboratório da STEM BRASIL acabam sendo feitos em conjunto, um professor de física e um de matemática trabalham juntos na construção com o aluno, de experimentos

físico/matemáticos, aí experimentos reais, experimentos laboratoriais, para construir coisas, para os experimentos ficarem completos”.

No entanto, pode-se questionar a forma como o trabalho docente é desenvolvido a partir do que é explicitado pelas professoras “Nos ensinou a usar, como fazer a integralização”(**Professora Marie Curie**) e “eles dão para gente já, algumas plataformas explicando, o que a gente pode trabalhar, qual é o objetivo, quais são as competências, habilidades do ENEM, te dão a prática, o material também eles dão e como você vai aplicar aquele conteúdo de acordo com o currículo, é bem legal”(**Professora Theano**)tendo em vista que o Programa parece apresentar atividades prontas e acabadas, nas quais, os docentes não criam, não complementam e não ampliam o que é proposto.

Lorenzato (2006, p.7) afirma que o“laboratório de matemática é uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático”. Certamente, o laboratório de ensino de ciências e matemática disponibilizado pela parceria vai ao encontro desse pensamento. No entanto, nota-se uma limitação em torno da atuação do professor, do alcance curricular, da abordagem dos conteúdos, do desenvolvimento das atividades e da formação docente. A atuação do professor porque fica subordinada à metodologia adotada pelo parceiro, o alcance curricular porque os docentes podem conhecer/desenvolver outros tipos de atividades, experiências e experimentos que ampliem os próprios temas abordados no material além de explorar outros temas não contemplados, o desenvolvimento das atividades porque ficam sujeitos a alguns tipos de problemas e à formação docente, porque os professores são treinados para aplicar o material apresentado seguindo a metodologia adotada.

Para Lorenzato (2006) objetiva-se em um Laboratório de Matemática “a criação de situações pedagógicas desafiadoras (p. 7) e a diversificação dessas atividades”(p.13) mesmo que este espaço não dê conta de todos os assuntos do programa. Sendo assim, para que este espaço não seja subutilizado e/ou não se aplique “o uso pelo uso” é importante que seja provida uma boa formação docente, uma formação que vá além do treinamento.

Apesar do Programa STEM Brasil ter sido um grande ganho para docentes e discentes da unidade escolar, uma vez que possibilita a contextualização do ensino de ciências e matemática, integrado e prático, pautado na resolução de problemas tradicionais, os professores relataram alguns problemas enfrentados, a partir de 2017, especialmente, relacionados à falta de espaço para a implementação de cada um desses laboratórios.

**Professora Theano:**[...] É, o que a gente utilizou no outro prédio anexo, eram todos laboratórios, de física, cada disciplina tinha seu laboratório. Só que assim, o prédio, a arquitetura dele não é específica para uma escola,

então no primeiro ano a gente tinha todos os espaços, no segundo ano entrou outra turma e no terceiro acabaram os espaços e se tornaram sala de aula. Então, hoje é assim, se a gente quiser fazer uma prática, um laboratório fica mais difícil, porque onde tinha o laboratório com pia, virou sala de aula. Ou a gente faz na sala com muito cuidado, ou faz ali fora que tem um espaço aberto. Laboratório a gente não tem, mas tem todo o material de química, de matemática para utilizar.

**Professor Galilei Galileu:** Existe um galpão na parte de trás do colégio, e a ideia inicial era realmente o transformar em um laboratório. Porém, como o dinheiro não veio, virou praticamente um depósito.

O trecho “Só que assim, o prédio, a arquitetura dele não é específica para uma escola”(**Professora Theano**) revela falta de reflexão da Secretaria Estadual de Educação na escolha e aproveitamento de espaços públicos destinados à implantação de unidades escolares, especialmente, para a educação integral, com perfil inovador, onde há a necessidade de espaços adequados e diferenciados, para o desenvolvimento pedagógico e para permanência dos alunos, tais como, laboratórios, quadra poliesportiva, auditórios, espaços multimídia, espaços de convivência, entre outros. Já o trecho seguinte “[...] então no primeiro ano a gente tinha todos os espaços, no segundo ano entrou outra turma e no terceiro acabaram os espaços e se tornaram sala de aula[...]”(**Professora Theano**) indica que ao longo do tempo, os espaços diferenciados foram descontinuados e transformados em salas de aula tradicionais, impactando o desenvolvimento da parte inovadora do currículo e tornando ineficientes os recursos aplicados na compra desse material. Conversas formais e informais realizadas com os docentes apontam que pressão política tem feito a Secretaria Estadual de Educação forçar a unidade escolar a aumentar o número de turmas e de alunos, o que provoca desajustes no espaços escolar e contribui para que a qualidade do ensino diminua.

O trecho “Ou a gente faz na sala com muito cuidado, ou faz ali fora que tem um espaço aberto, laboratório a gente não tem, mas tem todo o material de química, de matemática para utilizar”(**Professora Theano**) demonstra que o corpo docente tem que procurar alternativas e dar “jeitinhos” para possibilitar a prática laboratorial no ensino de ciências e matemática. Já o trecho “Existe um galpão na parte de trás do colégio, e a ideia inicial era realmente o transformar em um laboratório. Porém, como o dinheiro não veio, virou praticamente um depósito”(**Professor Galilei Galileu**) indica as dificuldades que a unidade escolar enfrenta com a falta de recursos alocados pelo Governo Estadual do Rio de Janeiro, especialmente, em 2018, por conta da crise política e econômica que assolou o estado.

Moran (2010, p. 15) afirma que “a infraestrutura das unidades escolares costuma ser inadequada, com pouco material escolar avançado e tecnologias pouco acessíveis à maioria”. Pode-se, a partir da análise realizada até o momento, concordar que a unidade escolar se enquadra na afirmação do autor. No entanto, está longe de possuir uma estrutura ruim. Supostamente, as dificuldades enfrentadas pela instituição devem-se ao seu tombamento histórico, o que aumenta os custos de manutenção, inviabiliza a realização de reparos e a construção de novos espaços. Apesar disso, nota-se que os problemas relacionados à subutilização dos laboratórios de ensino de ciências e matemática devem-se à má gestão da inovação. Primeiramente, porque a Secretaria Estadual de Educação não conseguiu construir uma unidade escolar em termos de estrutura física condizente com a oferta de educação integral, ainda mais com perfil inovador. Depois, tendo em vista o prédio escolhido, pressões políticas suplantaram a gestão de alunos, ocasionando falta de autonomia da unidade escolar, fazendo com que o número de estudantes aumentasse, extinguindo espaços diferenciados e dificultando o cumprimento da proposta pedagógica contida na Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016, o que representa um contrassenso.

### **3.4 Instituto Confucius**

O Instituto Confucius é uma organização educacional pública sem fins lucrativos, vinculada ao Ministério da Educação da República Popular da China, sediada em Pequim, cujo objetivo principal é a promoção e divulgação da língua e da cultura chinesa, além de facilitar o intercâmbio cultural em todo o mundo através dos institutos Confucius associados e é supervisionado pela Hanban (Departamento do Conselho Internacional de Língua Chinesa). O Instituto Confúcio é, por vezes, comparado com organizações de promoção linguística e cultural, como o Instituto Camões, o British Council, a Alliance Française ea Società Dante Alighieri. O nome do Instituto é uma homenagem ao maior pensador chinês de todos os tempos.

No Brasil, além da PUC-Rio, há Institutos Confucius instalados em instituições de ensino superior públicas e privadas, nas cinco regiões do país: Universidade Estadual Paulista - Unesp, Universidade de Campinas - Unicamp, Universidade de Brasília - Unb, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Universidade de Pernambuco - UPE, Universidade Federal do Ceará - UFC, Universidade do Estado do Pará - UEPA e Fundação Armando Álvares Penteado - FAAP.

Em 2011, foi estabelecida uma parceria entre a Universidade de Hebei e a PUC-Rio para a criação do Instituto Confucius da PUC-Rio cuja finalidade era a promoção e a divulgação da língua e da cultura chinesa, facilitando os intercâmbios culturais na Universidade e na cidade do Rio de Janeiro.

São oferecidas as seguintes atividades no Instituto Confucius da PUC-Rio: cursos de mandarim; divulgação de diferentes aspectos da cultura chinesa; promoção de eventos artísticos para divulgação de expoentes chineses; estabelecimento de intercâmbios acadêmicos entre professores, pesquisadores e alunos chineses e brasileiros; e realização de atividades que possam vir a atender as necessidades da comunidade empresarial, para parcerias e negócios entre China e Brasil, no âmbito de questões culturais e linguísticas.

Além disso, são oferecidos cursos (Língua Chinesa I, Língua Chinesa II, Língua Chinesa III, Língua Chinesa IV, Língua Chinesa V, Língua Chinesa VI e Introdução à Cultura Chinesa) com carga-horária de 60 horas, como disciplinas eletivas para alunos de graduação e pós-graduação da PUC-Rio com professores nativos. Também são oferecidos os cursos de Língua e Cultura Chinesa, do nível I ao VI; Língua e Cultura Chinesa Avançada, do nível I ao III e Pintura e Caligrafia Chinesa. ao público geral, por intermédio da Coordenação Central de Extensão - CCE-/PUC-Rio, que também promove testes de nivelamento.

O Instituto Confucius da PUC-Rio promove também o HSK e o HSKK, exames de proficiência, escrito e oral, mais reconhecidos e utilizados como certificação de conhecimento em Língua Chinesa ou Mandarim. Esses exames são necessários para os estudantes que desejam estudar e concorrer à bolsa de estudos na China, devendo o candidato alcançar a aprovação mínima no nível III do HSK e no nível básico do HSKK - Exame oral de proficiência na língua chinesa.

A Parceria entre o Instituto Confucius PUC-Rio e o Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa possibilita aos alunos a realização de exames HSK e o HSKK e o contato com a língua e cultura Chinesa através da participação de eventos culturais na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

**Quadro 15-** Instituto Confúcio.



Fonte: [www.confucius.puc-rio.br](http://www.confucius.puc-rio.br) (Acesso em: 12/3/2019)

### 3.5 Hebei Normal University

A Universidade Normal de Hebei é uma universidade sediada em Shijiazhuang, província de Hebei, China. É uma universidade provinciana com mais de 100 anos de história e é apoiada pela Província de Hebei e pelo Departamento de Educação da China.

Originou-se da Escola Shuntian estabelecida em Pequim, em 1902 e da Beiyang Women Normal School, estabelecida em Tianjin, em 1906. Aprovado pelo governo provincial de Hebei, a antiga Universidade de Professores de Hebei, o Hebei Teachers College, o Hebei Education Institute, estabelecido em 1952 e o Hebei Vocational and Technological College fundido, em junho de 1996, foi nomeada Hebei Normal University. Desde que a Nova China foi fundada em 1949, a Universidade Normal de Hebei formou mais de 200.000 estudantes.

Seus *campi* universitários abrangem 121 hectares, a área de construção é de 810.512 metros quadrados. O capital fixo é de 44.921 milhões de yuan, os instrumentos e equipamentos da universidade valem 16.699 milhões de yuan. A biblioteca da universidade tem uma coleção de 3.260.000 volumes. A universidade abriga um corpo docente e uma equipe de 3.438 profissionais, sendo 1.652 professores, dentre os quais um acadêmico da Academia de Ciências da China, um especialista como Yanzhao Scholar e 80 especialistas em nível nacional e provincial, 200 professores, 507 professores associados, 328 Ph.D supervisores e tutores de pós-graduação. O número total de estudantes de graduação presenciais é de 57.608, incluindo 33.404 estudantes de programas de dois ou quatro anos, 3.866 estudantes de pós-graduação e 20.388 estudantes de educação continuada.

Atualmente, a Universidade Normal de Hebei tem 16 faculdades, juntamente com a Faculdade de Educação de Pós-graduação, a Faculdade de Educação Continuada e a Faculdade de Cultura Internacional de intercâmbio. Existem 58 disciplinas e especialidades para obtenção de bacharelado, 44 disciplinas e especialidades de concessão de mestrado, 17 disciplinas para candidatos a doutorado. Há uma disciplina chave provincial e oito laboratórios provinciais.

Anexas à universidade estão o Instituto de Pesquisa em Educação Vocacional de Hebei, o Instituto de Pesquisa em Pedagogia, o Instituto de Pesquisa em Educação em Disciplina e o Instituto de Pesquisa em Seleção e Classificação de Livros Antigos. Além disso, o Centro Nacional de Formação para os Professores de Espinha Dorsal das Escolas Média e Primária, o Centro de Educação Continuada de Hebei para os Professores do Ensino

Básico e Primário, o Centro de Formação de Professores das Instituições de Ensino Superior de Hebei, o Centro de Educação Técnica Hebei e o CERNET Hebei Node.

Desde a fusão de quatro universidades, em 1996, a universidade recebeu duas premiações nacionais de realizações de ensino, 41 prêmios provinciais de realizações de ensino e empreendeu oito projetos estaduais de ensino de inovação, bem como 11 projetos de nível provincial referentes às mesmas áreas.

De 1997 a 2002, a universidade realizou 478 programas de pesquisa acima do nível do departamento, entre eles 55 programas nacionais (37 programas de pesquisa em ciências naturais e 18 programas de pesquisa em ciências sociais) e 199 programas de pesquisa provincial (123 programas de pesquisa em ciências naturais e 76 programas sociais). Há um grupo de programas que têm influência nacional, como o Projeto 937 nacional, o projeto dos Fundos Científicos Estaduais Naturais e os Projetos de Fundos Científicos Jovens Excelentes. Algumas das realizações da pesquisa científica assumem a liderança na nação ou na província.

Até o momento, 483 livros acadêmicos e 6.542 ensaios foram publicados. De acordo com o Rank na Internet, dado pelo livro de Avaliação das Universidades na China, a Universidade Normal de Hebei está entre as 100 primeiras universidades.

Desenvolveu uma ampla cooperação e intercâmbio com universidades do mundo, estabelecendo o relacionamento internacional com mais de 20 universidades na América, Rússia, Ucrânia, Bélgica, entre outros. Após aprovação do Comitê Estadual de Educação, a universidade pode inscrever alunos e estudantes internacionais de Hong Kong e Tai Wan. Além disso, a universidade possui estudantes matriculados em cursos de longa e curta duração do Japão, Coreia do Sul, Itália, Grã-Bretanha, América, Canadá e muitos outros países.

**Quadro 16-** Universidade Normal de Hebei.



**Fonte:** [www.at0086.com/HEBTU](http://www.at0086.com/HEBTU) (Acesso em: 12/12/2018)

A parceria entre a Universidade Normal de Hebei e o Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa possibilita aos alunos da universidade a realização de estágios docente, e aos alunos do Colégio, a aprendizagem do mandarim, através das disciplinas elencadas em seu currículo (mandarim e mandarim negocial). Além disso, possibilita também o contato com a cultura chinesa, através de viagens anuais com duração de um mês, para a

participação em jogos escolares, envolvendo a prática esportiva e cultural. Como fruto desse intercâmbio cultural, alguns estudantes estão ingressando e tentando ingressar na universidade chinesa.

O Instituto Confúcio e a Universidade Normal de Hebei são os parceiros responsáveis pelo desenvolvimento cultural da parte inovadora do currículo. As citações a seguir dão pistas de como os parceiros se relacionam com a unidade escolar, detalham as atividades desenvolvidas no intercâmbio cultural e demonstram como esse intercâmbio tem sido significativo na formação dos alunos.

**Professor Albert Einstein:** O summercamp é um evento parcialmente esportivo. Tem esse foco no time de futebol que vai participar dos campeonatos de verão lá. Ao mesmo tempo que você tem o estudo nas escolas de lá naquele período... até porque vai um número de alunos muito maior do que um time de futebol. Por causa exatamente dos outros eventos. Então, são passeios culturais, visitas a várias cidades... então tem todo um roteiro elaborado pela Universidade Normal de Hebei para concepção de atividades lá na China. Então, o time de futebol é parte dessa estrutura.

**Professor Albert Einstein:** Todo ano vai. Esse ano está indo um grupo de 20 e poucos alunos – 25 – com a companhia de alguns professores para fazer um curso de verão Summer Camp, lá na China. Eventos culturais, aulas... são umas três semanas mais ou menos. Isso é parte do que está previsto no contrato de cooperação internacional que o governo do estado firmou com o governo chinês. Então, eles estão indo para lá.

**Professor Albert Einstein:** Essa segunda-feira nós tivemos o Chinese Bridge, que é um concurso cultural do Instituto Confúcio a nível nacional. É um concurso nacional, mas ele acontece em etapas regionais para depois ter uma final nacional. E já tivemos alunos aprovados no Chinese Bridge na etapa final que vão para China em outro momento, em outro evento. Costuma ser lá por outubro a viagem dos campeões do Chinese Bridge. Mas aí ele não tem a ver com o vínculo da escola. É o reflexo da cultura chinesa na vida dos alunos da escola que os leva a participar do Chinese Bridge e, eventualmente, terem bons resultados. Aí você já tem um outro vínculo de viagem e relação com a cultura chinesa. Diferente do Summer Camp, que tem a ver com os times de futebol, que vai, participa dos eventos esportivos e dos eventos culturais, artísticos, aulas e coisas do tipo lá na China.

**Professora Marie Curie:** Os alunos que foram foi o Gabriel, Letícia e Guilherme. O Guilherme entrou aqui em meados do primeiro bimestre, em 2015. Um aluno desistiu, sobrou a vaga, ele estava na lista de espera e veio. Ele não era um aluno forte, ficava em recuperação em duas, três matérias e aí foi para a China participar do Summer Camp, porque ele jogava futebol muito bem. Ele queria ser jogador de futebol. Quando voltou de lá, ele falou: “eu quero fazer faculdade de Educação Física lá na China”. Ele mudou totalmente. Ele tinha dependência em física. Ele acabou com a dependência dele em física e saiu aprovado. Ele fez o HSK4, que é o nível máximo de mandarim, passou e foi. Está lá. A viagem mudou a vida dele.

Nota-se que as relações entre os parceiros e a unidade escolar são preponderantes para o desenvolvimento cultural da proposta pedagógica da unidade escolar. Os depoimentos dos professores demonstram a importância dessas parcerias tanto para a execução do percurso formativo contido na Resolução SEEDUC Nº 5.424<sup>46</sup> de 2 de maio de 2016, quanto para a ampliação da visão de mundo e realização de sonhos por parte dos alunos.

Um ponto importante para a realização do intercâmbio cultural na Universidade Normal de Hebei é a seleção dos estudantes. No Projeto Político Pedagógico da unidade escolar não há critérios estabelecidos para esta seleção, no entanto, a Professora Marie Curie apresentou algumas pistas de como esta escolha é realizada:

**Professora Marie Curie:** Os meninos iam jogar. Foi, basicamente, o time de futebol feminino e o time de futebol masculino. A seleção foi pelo esporte. No primeiro ano foi também só pelo esporte. Aí dissemos: “não, tem de ser pelo mérito também. Não pode ser só esporte”, porque teve caso de aluno que não era bom, que foi e perdeu o ano. No ano seguinte falamos: “não, o aluno que não for bom e não estiver aprovado, não vai. Se já não está aprovado antes, e depois?”. Porque, o que acontece: a viagem pega um pedaço das férias e do bimestre também. Então, ele perde matéria. Se ele já não conseguia acompanhar estando aqui, presente, quem dirá perdendo dez dias de aula? Aí, passou a ser assim: você vai porque você joga futebol, o time precisa de você e você tem um dinheiro para pagar, mas você tem de estar aprovado em tudo. Então, o critério passou a ser esse: você pode ir porque você está pelo esporte, mas se não estiver aprovado você não vai. E o pessoal de mandarim, o que fez: só vai quem tiver nota boa em mandarim. Não tem lógica você ir para a China se você não tem mandarim. Então, é: nota boa em mandarim, estar minimamente aprovado nas matérias e aí se você é do time de futebol ou não, você vai. Primeiro vai o time de futebol. Sobrou as vagas? Aí completam com os demais que queiram ir. É assim que é feita a seleção.

**Professor Albert Einstein:** Entretanto, é passado por um crivo. E a direção submete aos professores o crivo de quem está selecionando o aluno para ir. Então, o desempenho escolar conta muito; o comportamento conta muito; a participação nas atividades esportivas principalmente no time de futebol conta muito. Então, tudo isso é levado em consideração na hora de selecionar.

Os trechos acima indicam os critérios construídos, ao longo do tempo, pelo corpo docente e equipe diretiva para a seleção dos estudantes. Nota-se coerência e justiça na ordem estabelecida desses critérios tendo em vista que um dos objetivos para a composição da delegação de estudantes é a participação no *Summer Camp*, uma competição esportiva. No entanto, pode-se questionar se este primeiro critério valoriza a interculturalidade conforme

---

<sup>46</sup> A Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016 define que na dimensão intercultural, o percurso formativo deve ofertar ao estudante o intercâmbio cultural e a proficiência na língua estrangeira, valorizando a interculturalidade, potencializando a aprendizagem cognitiva e o desenvolvimento do protagonismo juvenil.

previsto na Resolução SEEDUC N° 5.424 de 2 de maio de 2016, uma vez que o número de estudantes que compõem a delegação é pequeno, considerando o universo de alunos da unidade escolar, reduzindo as chances de participação de alunos com outros perfis e habilidades. Certamente, corpo docente e equipe diretiva estabelecem constantes debates para que a escolha desses estudantes,mas observa-se a necessidade de critérios interdisciplinares, inclusive dentro dos próprios critérios já determinados, para uma composição justa.

Os docentes e equipe diretiva relataram também alguns desajustes na parceria com o Instituto Confúcio e Governo da República Popular da China, especialmente no que diz respeito ao recebimento e instalação da delegação chinesa no Estado do Rio de Janeiro e no envio da delegação brasileira para aquele país.

**Professor Albert Einstein:** Então, infelizmente, somos obrigados a ter uma seleção sócio econômica. Porque a passagem precisa ser custeada pelos alunos e pelas famílias. É um custo alto. Não são todos que podem dispor. E muitas vezes alguns que mereciam e gostariam não tem condições para tanto. É uma situação um pouco desconfortável, mas é a realidade que vivemos. Então, infelizmente, quem pode acaba se dispondo e se cadastrando.

**Professora Marie Curie:** E a seleção mais dura é ter o dinheiro. Nesse ano, por conta da crise mais apertada ainda, eles estão tendo de desembolsar praticamente dez mil reais. É qualquer um que tem dez mil reais?

**Professor Galileu Galilei:[...]** No caso do mandarim, a expectativa era que os professores tivessem aula de mandarim. Isso não foi para frente por falta de reciprocidade do estado. A parceria foi firmada com o instituto Confúcio, que tem sua sede na PUC, e o Instituto tem se queixado acerca da falta de reciprocidade do estado. Dia 27 ou 28, alguns alunos vão para China. Antes, o governo chinês mandava pelo instituto cerca de 50% da passagem, mas ele parou de mandar pela falta de reciprocidade do estado. Os alunos ainda vão, mas precisarão pagar a passagem.[...]

As narrativas acima indicam que a seleção dos discentes ficou comprometida em 2018e em virtude da falta de contrapartida do governo do estado e do baixo poder aquisitivo das famílias,causando decepção aos alunos, constrangimento ao corpo docente e enfraquecimento ao intercâmbio cultural. Nota-se a quebra do protocolo de parcerias do Programa Dupla Escola, estabelecido, em 10 de setembro de 2012, pelo próprio Governo do Estado do Rio de Janeiro, provocado, especialmente, pela crise política e econômica do Estado do Rio de Janeiro, que ocasionou corte de verbas nas áreas de educação, saúde, segurança pública, entre outros. Um fato desagradável declarado pela equipe diretiva e alguns docentes, ligado ao descumprimento do protocolo firmado, foi que o Governo do Estado do

Rio de Janeiro não provê as instalações para a delegação chinesa, cujos estudantes são responsáveis pela cadeira de Mandarim e Mandarim Negocial na unidade escolar.

### 3.6 A eficiência das parcerias público privadas na unidade escolar: mito ou verdade?

Conforme vimos nas seções anteriores as parcerias público-privadas foram incorporadas à educação pública sob a crença de maior eficiência do setor privado em relação ao setor estatal na governança da educação, conforme explicitado anteriormente (GAWRYSZEWSKI;MOTTA; PUTZKE, 2017; ROSSI;LUMERTEZ; PIRES, 2017). Baseados nisso indagamos: de que maneira podemos medir a eficiência das parcerias público-privadas na construção curricular do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa?

Na tentativa de responder essa pergunta e construir nossa análise, tomaremos os conceitos utilizados por Davok (2007, p. 510) sobre eficiência e eficácia:

A **eficiência** “[...] é o critério econômico que revela a capacidade administrativa de produzir o máximo de resultados com o mínimo de recursos, energia e tempo”. É um critério de dimensões instrumental e extrínseca. A **eficácia** “[...] é o critério institucional que revela a capacidade administrativa para alcançar as metas estabelecidas ou os resultados propostos”. Esse critério é de dimensão instrumental e preocupa-se com a consecução dos objetivos intrínsecos, vinculados, especificamente, aos aspectos pedagógicos da educação (SANDER, 1995 apud DAVOK, 2007, p. 510).

Nosso ponto de vista é o de que uma parceria público-privada é eficiente quando possibilita o alcance de objetivos previstos no currículo escolar, atenda aos anseios de professores e estudantes e colabore para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Nosso estudo identificou três parceiros privados, são eles: Instituto Ayrton Senna, Sistema Firjan e ONG Educando. A finalidade dessas parcerias consiste no apoio pedagógico à unidade escolar. Os parceiros disponibilizam recursos tecnológico, materiais didáticos e curriculares aos docentes e alunos com vistas a melhoria do processo ensino e aprendizagem da Matemática e de outras disciplinas da grade curricular. O Instituto Ayrton Senna disponibiliza o material didático das disciplinas “Projeto de Vida e Cultura” e “Estudos Orientados”. O Sistema Firjan Sesi disponibiliza duas salas temáticas de matemática com materiais didáticos, recursos tecnológicos e licença de uma plataforma de games online para a utilização de professores e alunos. Por fim, a ONG Educandos disponibilizou equipamentos e

materiais para a implantação de quatro laboratórios (química, física, biologia e matemática) na unidade escolar.

Pudemos constatar que os parceiros contribuem com o apoio pedagógico cumprindo objetivos e metas estabelecidos nos seus respectivos protocolos de parcerias. Verificamos, através das entrevistas, que os produtos educacionais (recursos tecnológicos, materiais didáticos e atividades pedagógicas) ofertados pelos parceiros ajudam na construção da interdisciplinaridade, conforme estabelecido na Resolução. No entanto, consideramos essas atividades reducionistas em virtude de serem realizadas dentro de um contexto limitado, já que atendem apenas a algumas disciplinas, além de definirem matérias e temas, impedindo uma construção mais criativa por parte dos docentes.

O estudo revelou também que o desenvolvimento autoral de aulas, atividades e projetos interdisciplinares por parte dos docentes consiste na maior força da unidade escolar. Ou seja, é a capacidade intelectual, fruto de formação inicial e continuada sólida, e capacidade criativa dos docentes que são preponderantes para a construção e o desenvolvimento do currículo na unidade de ensino, independente dos parceiros.

Por outro lado, constatamos alguns problemas enfrentados com estas parcerias. Por exemplo, em relação ao Instituto Ayrton Senna foi descoberto que os docentes não utilizam os materiais disponibilizados aos alunos para as disciplinas “Projeto de Vida e Cultura” e “Estudos Orientados”, constituindo-se, assim, desperdício de dinheiro público. Em relação ao Sistema Firjam, as salas SESI de Matemática estão sem manutenção dos equipamentos e computadores, a sala não possui mais internet e a licença para a utilização dos *games online* foi cancelada. Além disso, alguns materiais didáticos são do ensino fundamental, quando a unidade escolar atende somente alunos do ensino médio. Por fim, em relação à ONG Educando, os laboratórios disponibilizados para as disciplinas química, física, biologia foram extintos, por conta do aumento do número de turmas, e seus materiais estão em um depósito.

Esses exemplos nos permitem questionar a eficiência dos produtos educacionais inseridos no interior da unidade escolar pela iniciativa privada, já que atendem parcialmente aos objetivos curriculares da escola.

Podemos perceber que o setor privado depende do setor público para realizar a gestão dos produtos educacionais inseridos nas escolas da rede estadual e que a eficiência deve ser analisada por este ponto de vista também.

Por exemplo, se o Sistema Firjam não realiza manutenções nas salas SESI Matemática da unidade escolar e bloqueia o acesso aos *gamesonline* por término de contrato, os estudantes

ficam impossibilitados de aproveitar os recursos para aprender. Se o material fosse da unidade escolar, a própria escola poderia resolver os problemas com as verbas de manutenção.

Da mesma forma, se laboratórios de ciências são entregues às unidades escolares e o destino desses produtos são o depósito, recursos financeiros estão sendo subutilizados. Neste caso, se a unidade escolar tivesse autonomia na gestão de alunos, o número de estudantes não suplantaria a capacidade da escola em acolhê-los. Sendo assim, ela acaba acatando ordens da Secretaria Estadual de Educação extinguindo espaços dedicados a esses laboratórios.

Por fim, se materiais didáticos específicos para duas disciplinas do currículo não estão sendo utilizados pelos docentes, desperdício de dinheiro público está acontecendo novamente.

Desta forma, percebemos que as parcerias público-privadas estabelecidas entre o governo estadual do Rio de Janeiro e os parceiros privados do Colégio Estadual Joaquim Gomes de Sousa não estão sendo eficientes uma vez que seus produtos educacionais estão sendo subutilizados ou não utilizados.

Do ponto de vista pedagógico, os produtos educacionais dos parceiros possuem bom potencial para apoiar o trabalho dos docentes, especialmente, no processo interdisciplinar. No entanto, são reducionistas uma vez que atendem determinados contextos e assuntos. Quando comparados aos produtos educacionais autorais (aulas, atividades e projetos) elaborados pelos docentes isso fica mais evidente. Devido a esta ineficiência na gestão dos produtos educacionais inseridos pela iniciativa privada, acreditamos que a Secretaria Estadual de Educação deveria destinar verbas extras e dar autonomia para a unidade escolar comprar equipamentos permanentes e que atendam os anseios e necessidades de estudantes e docentes. Além disso, pelo que foi revelado no estudo, nossa posição é que se as parcerias fossem retiradas da unidade escolar e retornasse a dedicação exclusiva, os docentes ampliariam a elaboração e desenvolvimento dos produtos educacionais melhorando substancialmente a qualidade do Ensino da Matemática e dos outros componentes curriculares.

No próximo capítulo, trataremos da formação dos professores e suas implicações na prática de ensino do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa.

## **4 FORMAÇÃO DOS DOCENTE E PRÁTICAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA**

Neste capítulo, analisaremos a formação docente dos professores das disciplinas de Matemática, Física e Oficinas de Ciências Exatas, assim como sua prática de ensino a partir das entrevistas e atividades observadas, com o objetivo de explorar as características do trabalho pedagógico desses professores, especialmente, quando atuam em conjunto.

Primeiro abordaremos o impacto da formação inicial e continuada na prática de ensino dos professores de matemática do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa. Após isto, exploraremos as atividades de ensino desses docentes no âmbito da disciplina oficina de ciências exatas para verificar se são condizentes com a proposta curricular e pedagógica da unidade escolar.

### **4.1 O ensino transmissivo e reprodutor: a problemática do ensino da matemática**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam que dentre os obstáculos que o Brasil tem enfrentado em relação ao ensino da Matemática destacam-se a falta de formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas. No entanto, verificam-se esforços de governos, instituições de ensino e professores na tentativa de minimizar tais problemas.

Existem professores que, individualmente ou em pequenos grupos, têm iniciativa para buscar novos conhecimentos e assumem uma atitude de constante reflexão, o que os leva a desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes para ensinar Matemática no Brasil. De modo semelhante, universidades, secretarias de educação e outras instituições têm produzido materiais de apoio para a prática do professor. No entanto, essas iniciativas ainda não atingiram o conjunto de professores e por isto não chegam a alterar o quadro desfavorável que caracteriza o ensino de Matemática no Brasil. (PCN, 1998, p. 21)

Dentre os inúmeros problemas da educação e, em especial, do ensino de Matemática, há aqueles que acontecem no âmbito da escola e estão relacionados à prática docente do professor. Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a comunidade de Educadores Matemáticos apontam que o ensino de Matemática se tem baseado na educação bancária, tão criticada pelo

educador Paulo Freire (2003). Por exemplo, D'Ambrósio (1989) descreve um modelo de aula desenvolvida na educação básica e superior em âmbito nacional e internacional:

Sabe-se que a típica aula de matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de transmissão desconhecimento. Mais ainda, de que a resolução de problemas se reduz a procedimentos determinados pelo professor (D'AMBRÓSIO, 1989, p.1)

Em seguida, a autora aponta algumas consequências dessa prática educacional que tem sido observada e estudada por educadores matemáticos, tais como:

- (a) crença, por parte dos alunos, que a aprendizagem de matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos,
- (b) crença, por parte dos alunos, que a matemática é um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, não suscetíveis à dúvidas e questionamentos,
- (c) perda, por parte dos alunos, da autoconfiança em sua intuição matemática em virtude da supervalorização da matemática formal,
- (d) crença, por parte dos alunos, de que a solução de problemas matemáticos está dissociada de problemas cotidianos e que sua resolução acadêmica não podem ser relacionados a outros contextos e utilizados em uma situação real,
- (e) falta de coragem e flexibilidade, por parte dos alunos, de resolverem problemas propondo soluções alternativas e diferentes dos professores em virtude da não identificação de algoritmos propostos pelos docentes,
- (f) crença, por parte dos professores, de que tópicos da matemática são ensinados por serem úteis aos alunos no futuro sem levar em conta o contexto sócio-econômico dos estudantes,
- (g) crença, por parte dos professores, de que quanto maior for o número de exercícios mais aprendizagem ocorrerá,
- (h) desenvolvimento da matemática na escola como algo pronto e acabado não permitindo ao aluno nenhuma tarefa criativa e/ou nem a possibilidade de soluções de problemas sem a utilização de algoritmos, fazendo-o acreditar em uma posição de passividade em relação à matemática e ao seu ensino (D'AMBRÓSIO, 1989, p.1-2).

D'Ambrósio (1989, p. 2) afirma ainda que a priorização dos conteúdos na prática pedagógica do professor é extremamente prejudicial ao processo de aprendizagem dos alunos ao não permitir que o professor privilegie atividades investigativas. De acordo com a autora:

[...] É difícil o professor que consegue se convencer de que seu objetivo principal do processo educacional é que os alunos tenham o maior aproveitamento possível, e que esse objetivo fica longe de ser atingido quando a meta do professor passa a ser cobrir a maior quantidade possível de matéria em aula.

Em nenhum momento no processo escolar, numa aula de matemática geram-se situações em que o aluno deva ser criativo, ou onde o aluno esteja motivado a solucionar um problema pela curiosidade criada pela situação em si ou pelo próprio desafio do problema. Na matemática escolar o aluno não vivencia situações de investigação, exploração e descobrimento. O processo de pesquisa matemática é reservado a poucos indivíduos que assumem a matemática como seu objeto de pesquisa. É esse processo de pesquisa que permite e incentiva a criatividade ao se trabalhar com situações problemas (D'AMBRÓSIO, 1989, p. 2).

A prática educacional descrita por D'Ambrósio em 1989 também é replicada pela comunidade de educadores matemáticos nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática em 1998, o que nos remete a algumas indagações: (a) Por que o modelo transmissivo e reprodutor ainda impera ao longo do tempo nas salas de aula das escolas brasileiras na educação básica? (b) Que concepções filosóficas e pedagógicas norteiam a prática educacional dos professores de matemática na educação básica? e (c) De que maneira o professor pode superar o modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Matemática?

#### **4.2 A filosofia hegemônica no ensino de Matemática: o positivismo**

O educador matemático Luis Carlos Pais, em sua obra *Ensinar e aprender Matemática*, indica a polissemia existente em torno do termo *método*, tanto em relação à prática pedagógica quanto na pesquisa educacional. Sendo assim, de acordo com o autor, há a necessidade de distinção, em pelo menos duas maneiras de utilizá-lo, uma vez que elas contribuem no esclarecimento de questões didáticas da educação matemática.

[...] Em um sentido mais amplo, escolher um método significa fazer opção por um paradigma, por uma filosofia por meio da qual acredita ser possível entender a elaboração do saber, incluindo uma visão de mundo balizada por referências históricas. A partir dessa visão, cada método tem suas categorias, seus principais conceitos e suas referências teóricas. Quando é feita essa opção, resta construir os procedimentos compatíveis com sua aplicação prática (PAIS, 2013, 26).

Para Pais (2013, 26), a partir dessa visão, cada método tem suas categorias e seus principais conceitos, com os quais o professor passa a interpretar sua prática e suas referências teóricas. Quando é feita essa opção, resta construir os procedimentos compatíveis com sua aplicação prática. Sendo assim, deve haver uma congruência entre o método escolhido pelo professor e as estratégias pedagógicas aplicadas em sala de aula afim de se chegar aos objetivos implícitos na opção metodológica. Para Pais (2013, p. 26-27)

Estudo em grupo, leitura de texto, aula expositiva, debates, manipulação de materiais didáticos, atividade realizada em laboratório de informática, pesquisa estruturada na internet, excursões, exposição oral do aluno, resolução de problemas, pesquisa na biblioteca, feira de ciências são estratégias através das quais é possível contemplar a valorização das multiplicidades e das linhas de articulação na prática educativa. Para maior clareza, é preciso ser vigilante quanto à coerência entre método e as estratégias adotadas. A escolha de estratégias compatíveis com o método amplia as possibilidades de uma realização mais proveitosa dos objetivos, já que considera o processo integrado da educação, inclusive o desafio de aproximação do trabalho coletivo e o atendimento das demais disciplinas (PAIS, 2013, 26-27).

Se escolher um método significa escolher uma filosofia de matemática que norteie a prática pedagógica docente (com uma visão de currículo, objetivos de ensino e de aprendizagem, conteúdos, entre outros), então deve haver uma aceitação de um certo número de princípios que atendam suas finalidades. Essa escolha implica em disponibilidade para a construção de coerência entre a prática efetiva e os pressupostos idealizados (PAIS, 2013, p. 27). Para Pais (2013, p. 27) a busca dessa coerência metodológica inicia na formação básica dos professores e estende-se pela sua vivência pedagógica e aconselha:

[...] Quanto à estruturação das ações metodológicas, dois extremos devem ser evitados: (a) admitir uma estratégia genérica supostamente aplicável a todas as situações; (b) defender a repetição de uma única estratégia específica de uma disciplina, como se existisse uma didática para cada área do conhecimento. [...] Nossa intenção é valorizar ações que estimulem a realizar articulações entre dimensões teórica, experimental e intuitiva (PAIS, 2013, p. 27)

Meyer et. al (2018, p. 19) aponta para a existência de quatro principais grupos filosóficos na Matemática e suas implicações no ensino de Matemática: o Logicismo, surgido na Inglaterra e liderado por Whitehead e Russel; o Intuicionismo, que teve origem na Holanda e teve como líder Brouwer; o Formalismo, surgido na Alemanha e liderado por Hilbert, e o Hipoteticismo, que também surgiu na Inglaterra e foi fundamentado pelas ideias de Lakatos e Pierce. O quadro abaixo indica os objetivos de cada escola filosófica e suas implicações no ensino de Matemática.

**Quadro 17** - Relação entre Escolas filosóficas da Matemática e o ensino de Matemática.

<b>Escola Filosófica</b>	<b>Impacto no ensino de Matemática</b>
<b>Logicismo</b> Consiste na sustentação de que as leis da Matemática são deriváveis ou redutíveis à lógica.	Ensino baseado em demonstrações lógicas.
<b>Intuicionismo</b> Confere centralidade à intuição, ou a considera como um instrumento privilegiado no processo do conhecimento matemático.	Ensino baseado em intuições matemáticas.
<b>Formalismo</b> Consiste em considerar a Matemática como um sistema rigoroso formal.	Utiliza a linguagem formal e objetiva no processo de ensino e aprendizagem da matemática.
<b>Hipoteticismo</b> Concebe a Matemática com um processo, como uma construção integrada às atividades humanas.	Trabalha com modelos matemáticos em que se quer fornecer para o aluno “uma caixa de ferramentas matemáticas” com as quais ele consegue analisar, estudar, compreender o que esta acontecendo em volta dele.

**Fonte:** Meyer et. al. (2018)

De acordo com Meyer et. al (2018, p. 20), na qualidade de professores o trabalho docente pode nos levar a transitar, simultaneamente, por todas, e que, (2018, p. 22) em cada um de nós, professores, existe um pouco de cada uma dessas tendências segundo o momento, a necessidade, o comportamento dos alunos e o tema de interesse do professor e da classe (interesse que pode ser matemático ou não). No entanto, os autores afirmam que na educação superior permanece a concepção logicista platônica de que o saber matemático é realizado dentro de uma razão objetiva e que a matemática existe independentemente das pessoas.

Sendo assim, nesta visão, os objetos matemáticos são transmitidos e ensinados uma vez que eles já estão prontos e independem de nossa existência. O ensino desses objetos não leva em conta o contexto do aprendente e deve ser realizado através de um processo transmissivo onde o bom professor é aquele que consegue fazer uma boa transmissão independente do aluno aprender (MEYER et. al., 2018, p. 22).

Com isso, de acordo com os autores, constata-se relações contraditórias em relação à Matemática. Primeiramente, a Matemática é estigma, pois enquanto boa parte da sociedade possui medo da Matemática que foi criada a outra parte gosta. Depois, a Matemática é considerada inútil, não serve para nada, enquanto quem a domina consegue ter sucesso em qualquer área de atuação (MEYER, et. al. 2018, p. 24). Sobre isso, os autores comentam:

A Matemática é verdadeira e é inútil. A maioria das pessoas não consegue relacionar a Matemática nem com outras ciências e muito menos com situações de seus cotidianos, porque foi criado um universo à parte, ou seja, para elas, a Matemática não está presente em outros contextos (Meyer, et. al., 2018, p. 24).

D'Ambrósio (1993, p. 35) aponta que a visão predominante no currículo escolar está relacionada à forma com que a sociedade enxerga a Matemática. A autora afirma:

Muitos indivíduos consideram a Matemática uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos e definições e teoremas geométricos. Dessa forma o conteúdo é fixo e seu estado pronto e acabado. É uma disciplina fria, sem espaço para a criatividade (D'AMBRÓSIO, 1993, p.35).

Essa concepção filosófica de Matemática, chamada pela autora de visão absolutista, se caracteriza pela lógica formal e pelo predomínio da razão absoluta, da noção de Matemática como uma coleção de verdades a serem absorvidas pelos alunos, uma disciplina cumulativa, predeterminada e incontestável, o que gera uma dinâmica de ensino em que os alunos devem acumular conhecimento (D'AMBRÓSIO, 1993, p.35-36). Sobre o objetivo de ensino D'Ambrósio (1993) afirma:

Dentro dessa visão, o objetivo do ensino de Matemática é que os alunos tenham legítimas experiências matemáticas, ou seja, experiências semelhantes às dos matemáticos. Essas experiências devem se caracterizar pela identificação de problemas, solução desses problemas e negociação entre o grupo de alunos sobre a legitimidade das soluções propostas. Esse processo de negociação levará os alunos a discutirem a natureza das demonstrações, formalização e simbolização, e, com a habilidade do professor, levará os alunos a compreender a arbitrariedade de processos históricos-sociais, como esses simulados em sala de aula, na decisão do que venha a constituir conhecimento a ser institucionalizado e conhecimento a ser desprezado e descartado (D'AMBRÓSIO, 1993, p.35).

Desta forma, para D'Ambrósio (1993, p. 36) o processo transmissivo e reprodutor no ensino de Matemática, baseado na visão absolutista da Matemática, não deixa que o aluno analise a Matemática como uma área de pesquisa e investigação porque dificilmente um aluno realiza as ações de um matemático no processo de identificação e solução de problemas inéditos, já que cabe ao professor a preparação da lista de problemas baseados em livros-textos, ou seja, a escolha dos temas e dos procedimentos necessários para a solução dos mesmos e ao aluno cabe, não a emoção da descoberta do matemático, mas a aplicação de procedimentos previamente explicados pelo professor (D'AMBRÓSIO, 1993, p.36).

### 4.3 A influência das tendências pedagógicas no ensino de matemática

O educador matemático Dario Fiorentini (1995, p.4) defende que a forma com que o professor vê e entende a Matemática implica fortemente no modo como pratica o ensino de Matemática em sala de aula. Isso porque por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação. O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem. Além disso, condicionantes sociopolíticos e ideológicos também refletem na atividade docente uma vez que a escola sofre influência das classes sociais às quais os alunos pertencem (FIORENTINI, 1994, p. 4). Fiorentini (1994, p. 4-5) exemplifica:

Por exemplo, o professor que concebe a Matemática como uma ciência exata, logicamente organizada e a-histórica ou pronta e acabada, certamente terá uma prática pedagógica diferente daquele que a concebe como uma ciência viva, dinâmica e historicamente sendo construída pelos homens, atendendo a determinados interesses e necessidades sociais.

Da mesma forma, o professor que acredita que o aluno aprende Matemática através da memorização de fatos, regras ou princípios transmitidos pelo professor ou pela repetição exaustiva de exercícios, também terá uma prática diferenciada daquele que entende que o aluno aprende construindo os conceitos a partir de ações reflexivas sobre materiais e atividades, ou a partir de situações-problemas e problematizações do saber matemático.

Sendo assim, o autor descreveu alguns modos de ver e conceber a melhoria do ensino de Matemática historicamente produzido no Brasil. Para isso foram escolhidos as seguintes categorias descritivas em tendências em Educação Matemática: a concepção de Matemática; a crença de como se dá o processo de obtenção/produção/descoberta do conhecimento matemático; as finalidades e os valores atribuídos ao ensino de Matemática; a concepção de ensino; a concepção de aprendizagem; a cosmovisão subjacente; a relação professor-aluno e, sobretudo, a perspectiva de estudo/pesquisa com vistas à melhoria do ensino da Matemática.

Dessas categorias, Fiorentini (1995, p. 5) identificou seis tendências: a formalista clássica; a empírico-ativista; a formalista moderna; a tecnicista e suas variações; a construtivista e a socioetnoculturalista.

A partir do estudo realizado por Fiorentini, escolhemos quatro categorias (concepção de Matemática, concepção de ensino e de aprendizagem e relação professor-aluno) relacionadas ao trabalho docente em sala de aula e sintetizamos no quadro abaixo.

**Quadro 18-** Resumo das tendências pedagógicas associadas ao ensino de Matemática por Dario Fiorentini.

Tendências	Categorias
<p><b>Formalista</b> <b>Clássica</b></p>	<p><b>Concepção de Matemática</b> Idéias e formas da Matemática Clássica, especialmente, ao modelo euclidiano (sistematização lógica do conhecimento matemático a partir de elementos primitivos, definições, axiomas e postulados) e à concepção platônica de Matemática.</p> <p><b>Concepções de Ensino e Aprendizagem</b> Ensino acentuadamente livresco e centrado no professor e no seu papel de transmissor e expositor do conteúdo através de preleções ou de desenvolvimentos teóricos na lousa. A aprendizagem do aluno era considerada passiva e consistia na memorização e na reprodução (imitação/ repetição) precisa dos raciocínios e procedimentos ditados pelo professor ou pelos livros.</p> <p><b>A relação professor-aluno</b> A aprendizagem do aluno era considerada passiva, consistindo na memorização e reprodução dos raciocínios e procedimentos apresentados pelo professor ou exposto pelo livro didático.</p>
<p><b>Empírico</b> <b>Ativista</b></p>	<p><b>Concepção de Matemática</b> Epistemologicamente esta tendência não rompe com a concepção idealista de conhecimento e continua a acreditar que as idéias matemáticas são obtidas por descoberta. A diferença, porém, é que elas preexistem não num mundo ideal, mas no próprio mundo natural e material que vivemos.</p> <p><b>Concepções de Ensino e Aprendizagem</b> Dá-se ênfase à pesquisa, à descoberta, aos estudos do meio, à resolução de problemas e às atividades experimentais, no processo de ensino. Além disso, entende-se que, a partir da manipulação e visualização de objetos ou de atividades práticas envolvendo medições, contagens, levantamento e comparações de dados, entre outros, a aprendizagem da Matemática pode ser obtida mediante generalizações ou abstrações de forma indutiva e intuitiva.</p> <p><b>A relação professor-aluno</b> O professor torna-se orientador ou facilitador da aprendizagem cujo centro da aprendizagem é o aluno. O currículo deve ser organizado a partir dos interesses do aluno e os métodos de ensino consistem em atividades desenvolvidas em pequenos grupos, com rico material didático e em ambiente estimulante que permita a realização de jogos e experimentos ou o contato (visual ou tátil) com materiais manipulativos.</p>
<p><b>Formalista</b> <b>Moderna</b></p>	<p><b>Concepção de Matemática</b> Acentua-se a abordagem internalista da matemática; enfatiza-se o uso preciso da linguagem matemática, o rigor e as justificativas das transformações algébricas pelas propriedades estruturais.</p> <p><b>Concepções de Ensino e Aprendizagem</b> O ensino, de um modo geral, continua sendo acentuadamente autoritário e centrado no professor que expõe/demonstra rigorosamente tudo no quadro-negro. O aluno, salvo algumas poucas experiências alternativas, continua sendo considerado passivo, tendo que reproduzir a linguagem e os raciocínios lógico-estruturais ditados pelo professor.</p> <p><b>A relação professor-aluno</b> O professor é o transmissor do conteúdo ao aluno, que aprende passivamente,</p>

	decorando e repetindo as demonstrações.
<b>Formalista Moderna</b>	<p><b>Concepção de Matemática</b> Acentua-se a abordagem internalista da matemática; enfatiza-se o uso preciso da linguagem matemática, o rigor e as justificativas das transformações algébricas pelas propriedades estruturais.</p> <p><b>Concepções de Ensino e Aprendizagem</b> O ensino, de um modo geral, continua sendo acentuadamente autoritário e centrado no professor que expõe/demonstra rigorosamente tudo no quadro-negro. O aluno, salvo algumas poucas experiências alternativas, continua sendo considerado passivo, tendo que reproduzir a linguagem e os raciocínios lógico-estruturais ditados pelo professor.</p> <p><b>A relação professor-aluno</b> O professor é o transmissor do conteúdo ao aluno, que aprende passivamente, decorando e repetindo as demonstrações.</p>
<b>Tecnicista e suas variações</b>	<p><b>Concepção de Matemática</b> Procura reduzir a Matemática a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos, sem grande preocupação em fundamentá-los ou justificá-los. Além disso, enfatiza o fazer em detrimento de outros aspectos importantes como o compreender, o refletir, o analisar e o justificar/provar.</p> <p><b>Concepções de Ensino e Aprendizagem</b> Professor e aluno ocupam uma posição secundária neste processo, constituindo-se em meros executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle ficam a cargo de especialistas. A aprendizagem da Matemática consiste, basicamente, no desenvolvimento de habilidades e atitudes e na fixação de conceitos ou princípios. Isso pode ser reforçado através de jogos e outras atividades estimulantes que facilitam a memorização dos fatos e o exercício operante para desenvolver tais habilidades e atitudes.</p> <p><b>A relação professor-aluno</b> A pedagogia tecnicista não se centra no professor e nem no aluno mas nos objetivos instrucionais, nos recursos (materiais instrucionais, calculadoras, entre outros) e nas técnicas de ensino que garantiriam o alcance dos mesmos.</p>
<b>Construtivista</b>	<p><b>Concepção de Matemática</b> O construtivismo vê a Matemática como uma construção humana constituída por estruturas e relações abstratas entre formas e grandezas reais ou possíveis e por isso, o processo de construção é mais valorizado que o produto do conhecimento. Neste sentido, a Matemática é vista como um constructo que resulta da interação dinâmica do homem com o meio que o circunda.</p> <p><b>Concepções de Ensino e Aprendizagem</b> O ensino e a aprendizagem ocorre através da ação interativa/reflexiva dos alunos com o meio ambiente e/ou com as atividades individual e/ou coletivamente. Os conteúdos passam a desempenhar papel de meios úteis, mas não indispensáveis, para a construção e desenvolvimento das estruturas básicas da inteligência. O importante não é aprender isto ou aquilo, mas sim aprender a aprender desenvolver o pensamento lógico-formal.</p> <p><b>A relação professor-aluno</b> O professor está junto ao aluno interagindo, discutindo, estimulando e construindo conhecimento. O erro tem grande valor pedagógico devendo ser compreendido ao invés de corrigido.</p>
	<p><b>Concepção de Matemática</b> São atividades humanas determinadas pelo contexto em que são realizadas possuindo</p>

<b>Socioetnocultural</b>	<p>formas de validade e significação por cada grupo cultural (comunidade indígena, classe de alunos, comunidade científica, entre outros).</p> <p><b>Concepções de Ensino e Aprendizagem</b> O ensino nesta tendência procura contemplar a pesquisa e a discussão de problemas, a partir de um currículo aberto e voltado às necessidades e à realidade de cada escola, localidade ou região, cuja aprendizagem da Matemática será significativa e mais efetiva.</p> <p><b>A relação professor-aluno</b> A relação professor-aluno é pautada no diálogo para a troca de conhecimentos entre ambos, priorizando sempre as iniciativas do aluno.</p>
--------------------------	--

**Fonte:** Fiorentini (1995)

As influências filosóficas ou pedagógicas que o professor sofre não são algo inato, mas sim do conhecimento adquirido antes, enquanto aluno, e durante sua formação inicial. Portanto, torna-se importante realizar uma análise da formação inicial em Matemática para a docência na educação básica.

#### **4.4 A formação inicial: berço do positivismo no ensino de Matemática**

No trabalho “Formação de Professores do Brasil: impasses e desafios”, Gatti e Barreto (2009) analisaram os currículos dos cursos de licenciaturas com o objetivo de compreender as características que a formação docente vem assumindo na educação básica.

As pesquisadoras analisaram, por amostra representativa, a estrutura curricular e as ementas de 165 cursos presenciais de instituições de ensino superior do país que promovem a formação inicial de docentes nas áreas de Pedagogia, Letras: Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. Os cursos foram distribuídos da seguinte forma: 71 de Pedagogia, 32 de licenciatura em Letras: Língua Portuguesa, 31 de licenciatura em Matemática e 31 de licenciatura em Ciências Biológicas.

De acordo com Gatti e Barreto (2009, p. 117), para constituir a amostra de cursos, foram levadas em conta: as regiões do país, as formas de organização das instituições de ensino superior e sua dependência administrativa, sendo que a coleta dos dados realizou-se por meio da colaboração direta das instituições que forneceram os dados solicitados e pela pesquisa, pela internet, da estrutura curricular de cursos.

Nas estruturas curriculares dos cursos de Matemática, Gatti e Barreto (2009, p. 138) listaram 1.228 disciplinas: 1.128 obrigatórias e 100 optativas. Essas disciplinas foram agrupadas pelas autoras segundo as categorias básicas utilizadas para a análise de todas as áreas, sendo atendidas as especialidades da área.

A categoria 1<sup>47</sup>, Fundamentos teóricos da educação, agrega as disciplinas que oferecem uma base teórica ao estudante, a partir de diferentes áreas do conhecimento. A categoria 2<sup>48</sup>, Conhecimentos relativos aos sistemas educacionais, inclui disciplinas de conhecimento pedagógico que objetivam dar uma formação ampla da área de atuação do professor e de outros profissionais da educação. A categoria 3<sup>49</sup> representa os conhecimentos específicos da área e agrega conteúdos disciplinares específicos da área de Matemática, ou seja, saberes que apresentam um nível de aprofundamento mais elevado, para atuação do matemático. A categoria 4<sup>50</sup> representa conhecimentos específicos para a docência, e concentra as disciplinas que fornecem instrumental para atuação do profissional de Matemática como professor. A categoria 5<sup>51</sup>, constitui conhecimentos relativos às modalidades e níveis de ensino específicos e reúne as disciplinas relativas a áreas de atuação junto a segmentos determinados. A categoria 6<sup>52</sup>, intitulada como outros saberes, congrega disciplinas que ampliam o repertório do professor, como, por exemplo, temas transversais, novas tecnologias, religião, entre outros. A categoria 7<sup>53</sup> refere-se à Pesquisa e trabalho de conclusão de curso (TCC) e, por fim, na categoria 8<sup>54</sup>, estão as Atividades complementares e referem-se às atividades integradoras, recomendadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais.

Da análise pode-se concluir que a maior concentração das disciplinas obrigatória ocorreu entre as categorias conhecimentos específicos da área e conhecimentos específicos

---

<sup>47</sup> Disciplinas: Antropologia, História, Psicologia, Sociologia, Estatística, entre outras, e suas correlatas no campo da educação.

<sup>48</sup> Disciplinas: (a) **à estrutura e funcionamento do ensino:** Estrutura e Funcionamento da educação básica, Financiamento da Educação Básica no Brasil, Fundamentos da Gestão Educacional, Legislação da Educação Básica, e Planejamento e Políticas Educacionais; ao currículo: Currículo: Políticas e Práticas, Currículo da Educação Básica I, Currículo e Avaliação, Currículo e Cultura, Avaliação da Aprendizagem, Currículo e Projeto Político Pedagógico, e Elaboração de Projetos Pedagógicos; (b) **à gestão escolar:** Coordenação do Trabalho na Escola, Função do Diretor, Gestão da Unidade de Ensino, Gestão e Coordenação do Trabalho Pedagógico no Ensino Fundamental (Supervisão, Administração e Orientação), Dimensões da Ação Supervisora, e Organização do Trabalho Pedagógico; e (c) **ao ofício docente:** Ensino e Identidade Docente, Ética Profissional e Formação de Professores.

<sup>49</sup> Disciplinas: Álgebra Moderna, Análise na Reta, Cálculo Diferencial, Equações Diferenciais Ordinárias, Geometria Diferencial, Introdução à Lógica, Séries Infinitas, Teoria dos Grupos.

<sup>50</sup> Disciplinas: (a) **conteúdos do currículo dirigidos à escola básica:** são conhecimentos específicos da área necessários para que o profissional atue como docente. Exemplos: Análise Combinatória, Estatística Básica, Fundamentos da Álgebra, Geometria, Probabilidade, Sequências Numéricas; (b) **didáticas específicas, metodologias e práticas de ensino,** que incluem: Didática da Matemática, Instrumentalização para o Ensino da Matemática, O Ensino da Matemática Através de Problemas; e (c) **saberes relacionados à tecnologia,** em enfoque de utilização, que incorporam: Aplicações da Informática para o Ensino da Matemática, Computação para o Ensino, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), aplicações à educação matemática.

<sup>51</sup> Disciplinas: (a) **educação especial,** disciplinas tais como: Educação Inclusiva, Métodos e Técnicas da Educação Inclusiva para o Ensino da Matemática, Língua Brasileira de Sinais (Libras); e (b) **educação de jovens e adultos (EJA),** apenas uma disciplina: Educação Matemática na EJA.

<sup>52</sup> Disciplinas: Física e à Química.

<sup>53</sup> Disciplinas que abordam as metodologias de pesquisa e a elaboração dos trabalhos de conclusão de curso, incluindo sua orientação.

<sup>54</sup> Atividades científico-culturais, atividades complementares, estudos independentes, seminário cultural, entre outros.

para docência. As autoras verificaram que das 1128 disciplinas obrigatórias segundo as categorias de análise, somado todos os cursos da amostra, 361 disciplinas (32,1%) referem-se à conhecimentos específicos da área, enquanto 338 disciplinas (30%) estão relacionadas aos conhecimentos específicos para a docência. Já 166 disciplinas (14,7%) dizem respeito à categoria outros saberes (temas transversais e novas tecnologias), 104 disciplinas (9,2%) referem-se aos fundamentos teóricos, 58 disciplinas (5,1%) referem-se às atividades complementares, 52 disciplinas (4,6%) referem-se à Pesquisa e TCC, 41 disciplinas (3,6%) referem-se aos conhecimentos relativos aos sistemas educacionais e, por fim, 8 disciplinas correspondem aos conhecimentos relativos às modalidades de ensino e níveis de ensino (GATTI; BARRETO, 2009).

Ao analisar a categoria sistemas educacionais de uma forma mais acurada, as autoras observaram que, das 41 disciplinas (3,6% do número total de disciplinas), 25 disciplinas (2,2%) correspondem a estrutura e funcionamento do ensino, 8 disciplinas (0,7%) são dedicadas ao currículo, 6 disciplinas (0,5%) a gestão escolar e 2 disciplinas (0,2%) ao ofício docente. Gatti e Barreto (2009, p. 141) criticam o baixo número de disciplinas e a pequena carga horária, nesta categoria, especialmente, por se tratar de disciplinas cujos temas são importantes para a formação de professores.

[...] nota-se que os cursos de licenciatura de Matemática ainda não incorporaram em suas matrizes curriculares um número de horas maior quanto a aspectos importantes para a formação de profissionais que vão atuar nas escolas de ensino fundamental e médio. A avaliação educacional, por exemplo, problema enfrentado no dia a dia das escolas, e uma questão discutida em relação aos resultados das avaliações externas dessa disciplina (Saeb, Saresp, Enem, Pisa) e aos baixos índices apresentados pelos alunos nessas avaliações, não consta das matrizes curriculares dos cursos de licenciatura em Matemática. Avaliar alunos não é questão trivial para educadores. Exige formação e discussão. Porém, os licenciandos em Matemática, assim como os das demais licenciaturas estudadas, não recebem essa formação, pelo que foi constatado [...].

Em uma análise mais aprofundada, Gatti e Barreto (2009, p. 144) indicam que os cursos analisados possuem diferenças nas denominações e aprofundamento, variando quanto ao número de disciplinas em cada subárea e quanto à carga horária atribuída a conteúdos comuns, como: Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Álgebra, Fundamentos de Geometria e Geometria Analítica. De acordo com as autoras:

Cerca de 16% dos currículos examinados apresentam conteúdos bastante especializados e de grande aprofundamento, importantes na formação de profissionais matemáticos, porém, não tão importantes para professores da educação básica. De outro lado, 45% desses currículos oferecem apenas conceitos básicos introdutórios. Entretanto, alguns dos cursos 21% também trabalham esses conteúdos em disciplinas ligadas à prática de ensino como componente curricular, ou a conteúdos da educação básica.

Em relação às disciplinas referentes às metodologias e práticas de ensino da matemática, Gatti e Barreto (2009, p. 144) afirmam que poucos cursos contemplam uma dimensão mais ampla de formação e que:

As disciplinas referentes às metodologias e práticas de ensino específicas procuram atender às 400 horas de prática como componente curricular, previstas nas Diretrizes Curriculares para Formação de Professores da Educação Básica. Identificou-se que todos os cursos de licenciatura em Matemática analisados possuem disciplinas específicas referentes à prática de ensino, denominadas: Prática e Metodologia do Ensino de Matemática; Prática de Ensino de Matemática; Prática de Ensino Fundamental; Prática; Prática Pedagógica para o Ensino de Matemática; Laboratórios de Ensino; Projetos de Ensino; Instrumentação para o Ensino de Matemática, entre outras. Não se percebe, porém, um projeto intencional que relacione aspectos de formação para a docência e há ementas repetitivas e vagas (GATTI; BARRETO, 2009, p. 144).

Com relação aos saberes relacionados à tecnologia, Gatti e Barreto (2009, p. 144) apontam uma dicotomia entre o conceito e o conhecimento sobre aspectos ligados à computação e sua utilização para o ensino. Segundo as autoras, apenas um dos currículos analisados não possuía uma disciplina que contemplasse os conteúdos da computação. Entretanto, somente 29% dos cursos ofereciam uma disciplina de “Informática na Educação”. As autoras observam que

as ementas mostram mais uma discussão sobre a utilização dessas tecnologias do que a sua aplicação propriamente dita. Questiona-se se a forma como esse conhecimento vem sendo ministrado favorece a utilização das novas tecnologias nas práticas de ensino dos futuros professores. Ou seja, se disciplinas que apenas discutem, teoricamente, a informática no ensino e que fornecem fundamentos da computação são suficientes para uma futura prática docente com utilização das novas tecnologias. (GATTI; BARRETO, 2009, p. 144)

Gatti e Barreto (2009) argumentam que os cursos de licenciatura em Matemática estão formando profissionais com perfis diferentes, sendo a maior parte com ênfase na formação Matemática, apresentando uma formação pedagógica desconexa da formação específica.

Fica claro que esses cursos de licenciatura em Matemática estão formando profissionais com perfis diferentes, alguns com uma formação Matemática profunda, que talvez não se sintam preparados para enfrentar as situações de sala de aula, que não se restringem ao saber matemático. Outros, com uma formação pedagógica desconexa da formação específica em Matemática, forçando o licenciado a encontrar as inter-relações entre esses tipos de formação.(GATTI; BARRETO, 2009, p. 144)

Do ponto de vista da pesquisa como princípio formativo, as autoras indicam que os cursos oferecem disciplinas que permitem a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), seja na abordagem de metodologias de pesquisa, em questões ligadas à pesquisa educacional ou investigações em educação matemática, ou como orientação. No entanto, não foi possível analisar o papel efetivo dessas disciplinas na pesquisa educacional, assim como, o modo como as orientações acontecem. Gatti e Barreto (2009, p. 145) ressaltam a importância dessas disciplinas uma vez que:

Essas disciplinas/atividades podem propiciar o desenvolvimento de certas competências e habilidades próprias do educador matemático, capacitando o futuro professor para se expressar escrita e oralmente com clareza e precisão; compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas; aprender continuamente, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento; identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema; estabelecer relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento e ter uma educação abrangente, necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social.

Por fim, Gatti e Barreto (2009) apontam a necessidade de uma estrutura curricular mais equilibrada, que privilegie os conhecimentos matemáticos para a educação superior e para a docência. As autoras indicam ainda aspectos importantes a serem melhorados na formação dos futuros professores de Matemática, especialmente, aqueles relacionados ao trabalho do professor na escola e em sala de aula.

Considerando as fragilidades relativas a esses cursos, pode-se apontar a prática de ensino e o estágio como aspectos que merecem maior atenção na análise da formação de professores, da maneira como ela está sendo realizada pelos cursos de licenciatura. Considerando que é, principalmente, nessas disciplinas/atividades que serão desenvolvidas e discutidas as competências e habilidades que o futuro professor precisa adquirir para elaborar propostas efetivas de ensino-aprendizagem de matemática voltadas à sua atuação na educação básica, entende-se que a clareza e a objetividade nos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em Matemática nessas disciplinas/atividades deixam muito a desejar. Outro aspecto que indica a fragilidade desses cursos é o desequilíbrio entre formação na área específica e formação para a docência, em que quase não existe uma perspectiva de

formação integradora. Nesse sentido, a falta de critérios e de práticas, claramente explicitados nos projetos pedagógicos, que possibilitem um diálogo crescente entre os dois contextos formativos (a escola básica e o ensino superior) constitui também uma debilidade nos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em Matemática. (GATTI; BARRETO 2009, p. 145-146)

As lacunas da formação inicial docente, especialmente em Matemática, nos permitem inferir que a incorporação da filosofia positivista e de tendências pedagógicas tradicionais, que implica num ensino transmissivo e reprodutor, não são simplesmente fruto de uma escolha e, sim consequência de um processo de formação inicial, durante a qual os conteúdos matemáticos voltados para o ensino superior são mais valorizados do que os conteúdos referente à atuação docente na educação básica, que são abordados num plano mais geral.

Desta forma, a prática docente adquirida pelo licenciado é a prática positivista, transmissiva e reprodutora do matemático, com seus vícios e preconceitos, que transformam a Matemática em uma disciplina a-histórica, rigorosa, descontextualizada, disciplinar e linear e que possui uma única forma de comunicação, a exposição oral. As estratégias de ensino são pautadas em listas de exercícios do livro texto, e a prestação de contas se dá através de provas e testes, por meio dos quais a avaliação da aprendizagem baseia-se no alcance da nota mínima para a aprovação na disciplina.

#### **4.5 A formação dos professores de Matemática, Física e Oficinas de Ciências Exatas do Colégio Estadual Joaquim Gomes de Sousa**

Diferentes perfis formativos foram identificados na equipe docente de ciências exatas que trabalham com as disciplinas de Matemática, Física e Oficinas de Ciências Exatas. Dos sete<sup>55</sup> professores pesquisados, cinco optaram pela carreira acadêmica e dois preferiram fazer outra graduação. Em números absolutos, quatro professores possuem mestrado, uma professora fez especialização e dois professores fizeram uma segunda graduação (engenharia elétrica, engenharia mecânica e engenharia do trabalho). A equipe conta ainda com outras duas docentes, uma doutora e outra mestre, mas que não participaram deste estudo por não terem disponibilidade de horário.

As concepções docentes indicaram que o percurso acadêmico-profissional foi preponderante para o desenvolvimento da prática de ensino exigida pelo modelo pedagógico

---

<sup>55</sup>Quatro professores de matemática e três professores de física.

da unidade escolar. Cada professor descreveu de que maneira esta trajetória contribuiu para o seu entendimento em relação ao Ensino de Matemática e para a docência na escola.

A Professora Theano, licenciada em Matemática na Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, relatou que sempre teve afinidade com as disciplinas de ciências exatas e que por isso escolheu fazer matemática. Além disso, afirmou que sua formação inicial foi muito tradicional, com muita aula expositiva e resolução de exercícios e que isso dificulta a docência em uma unidade escolar que possui um perfil curricular inovador e exige práticas diferenciadas do modelo tradicional.

A docente esclareceu ainda que um curso de especialização em psicopedagogia, em que realizou uma pesquisa sobre dificuldades de aprendizagem em matemática com alunos do sexto ano para seu trabalho de conclusão de curso, contribuiu mais para sua docência na unidade escolar do que sua formação inicial, uma vez que permitiu um melhor entendimento do Ensino de Matemática, revelando as dificuldades de aprendizagem que os alunos possuem.

**Professora Theano:** Olha, para ser sincera, a faculdade não contribuiu muito, porque a gente vê disciplinas que a gente praticamente não usa no ensino regular, no ensino médio, o que mais ajudou foi no caso a especialização, até para lidar com aluno, com a postura, agora em relação a faculdade em si, muito pouco ajudou. Tive pouco proveito para aplicar na sala de aula. [...] Pelo contrário, lá não tem nada inovador, é exercício e as disciplinas são muito teóricas e com a realização de exercícios, quando a gente chega na prática, a gente vê outra realidade.

Podemos observar que a docente recebeu uma formação tradicional, orientada por um currículo que privilegia o estudo acadêmico em nível de mestrado e doutorado em detrimento à docência na educação básica. Além disso, podemos perceber que a principal estratégia de ensino utilizada pelos professores universitários é a aula expositiva com a utilização de exercícios. Possivelmente, a prática docente de seus formadores tenha influenciado a concepção que a professora possui sobre a Matemática e o seu ensino e tenha contribuído para sua prática pedagógica em sala de aula (D'AMBRÓSIO, 1993; FIORENTINE, 1995; MEYER, et. al. 2018).

**Professora Theano:** Eu assim, sempre resumo conteúdo, gosto de escrever, vejo que eles gostam também de ter conteúdo, uma que a gente não segue muito o livro, até porque o livro, nem todo conteúdo da série está naquele volume, então a gente trabalha muito assim, ou com lista, ou resumindo, aula expositiva explicando, aqui a gente não tem Datashow em todas as salas, tem professor que tem o seu, multimídia também e aí fica mais uma aula tradicional mesmo, resolução de exercício, da forma que eu acho que a matemática deve ser estudada. Praticando exercícios.

Obviamente, não estamos criticando o método tradicional e nem a aula expositiva, uma vez que ela consiste em uma estratégia de ensino que qualquer docente pode prever em seu planejamento para cumprir determinados objetivos. O que podemos questionar é se este perfil formativo no ensino superior pode colaborar com a docência em uma unidade escolar com perfil inovador, como as Oficinas de Ciências Exatas, que exigem práticas múltiplas (PAIS, 2013) para que os objetivos estabelecidos no currículo da escola sejam concretizados.

A Professora Hypátia, licenciada em Matemática pelo Instituto Federal Fluminense, ressaltou que o perfil inovador de sua formação inicial com disciplinas voltadas ao Ensino de Matemática e a oferta de projetos de iniciação científica dedicados à educação básica contribuíram de forma significativa para sua prática de ensino na unidade escolar. Apesar disso, a docente afirmou que o percurso formativo de sua trajetória acadêmica, em nível de especialização e mestrado, também contribuíram neste processo, especialmente, por ter sido em uma área diferente de sua formação inicial, o que possibilitou um novo entendimento sobre a matemática e o seu ensino em virtude de seu conhecimento no campo da Matemática Aplicada.

**Professora Hypátia:** Eu acho que o percurso também ajudou, porque eu fui estagiária de laboratório de física, eu peguei um estágio num laboratório de física, o professor não conseguia ninguém, eu não era da área de física, fiquei mais ou menos um ano e meio com bolsa em laboratório de física, trabalhando experimentos para ensino médio na época da graduação. Então, foi uma série de coisas que eu acho que contribuíram. Minha formação do mestrado também me ajudou muito, porque eu tenho uma visão legal de estatística, dessa parte aplicada, da matemática, aplicada para a administração, então quando eu proponho, por exemplo, que o aluno faça um estudo para analisar qual é o melhor cenário, da questão do plano de telefonia, isso está ligado à administração, visão de cenário. Então, ter saído da área do ensino de matemática, para mim, foi muito bom, porque você sai daquela visão de que você tem que ensinar a abordagem teórica do conteúdo, então me deu uma outra visão, me deu uma visão bem mais ampla, e agora esse fato de eu estar querendo retornar para o ensino de matemática, que é a minha formação, acho que também vem agregando, eu já assisti duas disciplinas de ensino no doutorado, eu fiz uma disciplina de inclusão, isso também tem me ajudado bastante, mas eu acho que é um contexto, minha graduação já tinha um perfil bem inovador, eu tinha disciplinas de ensino de matemática, que era essa parte, o professor propunha alguns projetos, você desenvolvia, aplicava, então também tinha essas disciplinas. Coisa que vários cursos de graduação ainda não têm, em vários cursos de licenciatura ainda não tem, então essa questão acho que também contribuiu.

Outro ponto destacado pela professora foi a formação experimental obtida na disciplina “laboratório de Física”, cuja atividade principal consistia na construção e aplicação

de experimentos de Física aos estudantes do ensino médio. Apesar de prevista para os graduandos de Física e preenchida por uma licencianda em Matemática, por falta de estudantes interessados, podemos perceber que a formação adquirida com este projeto de iniciação científica foi importante para a prática de ensino da professora na unidade escolar por possibilitar que a mesma adquirisse experiência na construção e abordagem de atividades experimentais. Possivelmente, seja por isto, que a docente desenvolve atividades de ensino que atendem ao modelo pedagógico da unidade escolar, conforme veremos mais adiante.

O Professor Albert Einstein, licenciado em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, também graduado em engenharia mecânica e engenharia do trabalho, afirmou que a junção de sua licenciatura com os cursos de engenharia foi primordial para a docência na unidade escolar, pois possibilitou uma maior abrangência formativa, ajudando-o a alcançar os objetivos previstos no modelo pedagógico da escola, em especial nas práticas laboratoriais.

**Professor René Descartes:** Tenho duas engenharias (engenharia mecânica e engenharia do trabalho), sou professor formado em física também, sou professor psicopedagogo [...] Acho que essa junção de profissões me ajuda muito no trabalho pedagógico da escola, porque eu consigo fazer uma coisa diferenciada aqui com outra visão. Também me ajuda muito na prática de laboratórios, porque temos que bolar experimentos e atividades diferentes aula teórica [...] Acho que me ajuda muito.

Podemos perceber que a combinação entre uma formação teórica na licenciatura com outra graduação de mesma área, porém mais prática, favorece uma mudança de concepção de Matemática e de seu ensino e sugere que a formação inicial de professores em Matemática deve contemplar aspectos teóricos, práticos e experimentais, com disciplinas que favoreçam a prática de ensino dos professores.

O Professor Albert Einstein, licenciado em Física pela Universidade Federal Fluminense, relatou que estudou em um curso técnico no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ e que isso o motivou a prestar vestibular para física. O docente comentou que cursou licenciatura e bacharelado em Física, tendo recebido uma formação tradicional, com poucas disciplinas voltadas à educação básica. Diz, por outro lado, que sua formação foi muito sólida em termos experimentais em virtude da grande quantidade de laboratórios na instituição.

De acordo com o professor, o que contribuiu para sua formação foram as experiências profissionais logo após o término da graduação, que serviram como uma espécie de residência

pedagógica, complementando sua formação teórica, uma vez que teve que desenvolver práticas inovadoras e condizente com as propostas solicitadas.

Como exemplo, o docente relatou sua experiência como professor substituto do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde teve que orientar a prática docente de futuros professores de Física, além de desenvolver práticas não tradicionais com os alunos. Outra experiência apresentada foi a participação do docente no Programa de Qualificação Docente em Língua Portuguesa no Timor Leste, onde desenvolveu práticas inter e multidisciplinares, produzindo material pedagógico para estudantes de nível médio e superior daquele país. Para o professor, essas experiências, associadas à sua formação inicial, foram preponderantes para a docência no Colégio Estadual Joaquim Gomes de Sousa.

**Professor Albert Einstein:** Vou dar um resumo aqui [...] tenho ensino médio numa escola federal, no CEFET. Dali já enveredei para UFF direto para física. Sou licenciado e bacharel. Conclui minha graduação em 2009, a licenciatura, e em meados de 2010, o bacharelado. Sempre mantive contato dentro da universidade com o campo da pesquisa, principalmente em educação, desenvolvendo ações em conjunto com meu orientador do mestrado [...] Em 2011, eu me tornei professor substituto de rede federal também, no caso do Cap da UFRJ. Então, eu costumo dizer que – você perguntou a questão de curso, de formação – os meus cursos de formação sempre passaram pelas experiências diferentes que eu tive na minha carreira profissional. Essa foi uma experiência interessante, principalmente, porque tive que orientar estudantes universitários [...] Então, isso ajudou [...] Então, o aprendizado que eu tive no Colégio de Aplicação da UFRJ, para mim foi a base que definiu que ali eu me tornaria professor. Então, eu me considero muito feliz na minha formação por causa dessa experiência que adquiri. Então, para mim aquele período que passei ali foi, digamos, a minha residência. Meu período de residência ali, pós-formado e numa escola com práticas diferentes, também com toda uma dinâmica própria, professores concursados em carreira federal... então, você tem toda uma estrutura - alunos concursados... toda uma estrutura diferente para pensar aquilo que você... está vindo fresquinho da graduação e botando em prática. Então, ali já me preparou o terreno e em 2014 eu fui aprovado no processo seletivo da CAPES em um projeto do Ministério de Relações Exteriores para ir para o Timor-Leste, como um dos professores que foram no programa de qualificação em língua portuguesa, de docente, lá no Timor. Então, durante 2014 eu trabalhei no Timor-Leste como professor da Universidade Nacional do Timor, com capacitação de professores universitários em língua portuguesa. Professor de física em língua portuguesa. E esse foi o meu período, dentro do ensino superior. Preparando roteiros (televisivos) para o equivalente deles à TV Cultura, a TV Brasil deles lá no caso, da TV Educativa. Então, era um trabalho bem diferente do que a gente costuma ter numa sala de aula. É uma outra cultura, outro país, do outro lado do mundo. Uma equipe multidisciplinar de brasileiros atuando junto com professores timorenses.

Esses exemplos revelam a necessidade dos currículos de licenciatura possuírem um espaço mais ampliado para o envolvimento do licenciando com a prática docente na educação básica, que suplantem as pequenas cargas horárias de estágio supervisionado obrigatório, quando geralmente são desenvolvidas atividades burocráticas em detrimento à prática de ensino, especialmente para o desenvolvimento de atividades que superem o modelo transmissivo e reprodutor.

Atualmente, duas experiências formativas desenvolvidas pelas universidades brasileiras, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência- PIBID e a Residência Pedagógica, tem colaborado para que a formação inicial de professores alcance as salas de aulas das unidades escolares municipais, estaduais e federais com experiências pedagógicas mais próximas dos alunos, que ajudem na superação do modelo transmissivo e reprodutor no ensino. No entanto, esses programas não possuem abrangência tendo em vista necessidade de elaboração de projetos pelas universidades, adesão dos universitários em um dos programas e possível término do programa em virtude de restrições orçamentárias. Sendo assim, é importante que a própria estrutura curricular da licenciatura possua disciplinas que contemplem a formação docente no local de trabalho.

#### **4.6 Asexperiências formativas como suporte para a superação do modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Matemática**

A pesquisa revelou três tipos de formações que ajudaram aos professores e coordenadora pedagógica a desenvolverem suas atividades docentes de modo a atender o modelo pedagógico da unidade escolar. A formação acadêmica em nível de mestrado e/ou doutorado, ou sob forma de uma segunda graduação, possibilitaram aos professores uma visão mais interdisciplinar e contextualizada do Ensino de Matemática ancoradas em atividades práticas e de pesquisa. A formação continuada oferecida pela Secretaria Estadual de Educação através da UniverSeeduc permitiu o entendimento dos docentes da unidade escolar sobre seu modelo pedagógico além de possibilitar a integração da Matemática com outras áreas de conhecimento. Por fim, as formações continuadas oferecidas pelos parceiros possibilitaram a compreensão dos produtos disponibilizados para a unidade escolar, assim como, a realização de integrações no âmbito dos espaços aos quais esses produtos estavam inseridos.

Aliado a isso, consideramos que as reuniões de planejamento integrado semanal realizado na própria escola consistiu em um espaço de formação continuada em virtude do auxílio de formadores da UniverSeeduc no processo de construção de aulas e/ou projetos

interdisciplinares durante o primeiro ano de inauguração da unidade escolar. Outras ações da Secretaria Estadual de Educação como o Programa *Capacita Rede* inaugurado em Janeiro de 2019 através da parceria com a Fundação Cecierj e que oferece cursos de curta duração com diferentes perfis abrangendo boa parte das disciplinas curriculares além da utilização de tecnologias aplicadas à educação colabora para que os docentes possam elaborar aulas e projetos que atendam ao modelo pedagógico da unidade escolar. Todo esse processo formativo associado à capacidade criativa dos docentes culminou no desenvolvimento de diversas aulas e projetos interdisciplinares de cunho autoral.

No próximo capítulo, descreveremos e caracterizaremos algumas das atividades desenvolvidas pelos docentes para o Ensino de Matemática coletadas durante a pesquisa.

## **5 COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES DE SOUZA E A CONSTRUÇÃO DE NOVAS FORMAS DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA**

Neste capítulo analisaremos as atividades desenvolvidas pelos professores das disciplinas de Matemática, Física e Oficinas de Ciências Exatas, a partir das entrevistas e atividades observadas, assim como, dos materiais coletados junto aos docentes, com o objetivo de explorar, caracterizar e analisar seu potencial inovador.

Primeiro abordaremos alguns tipos de práticas diferenciadas do modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Matemática desenvolvidas pela comunidade de educadores matemáticos ao longo do tempo. Após isto, exploraremos as atividades de ensino desses docentes no âmbito da disciplina oficina de ciências exatas para verificar se são condizentes com a proposta curricular e pedagógica da unidade escolar e, se de fato, superam o modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Matemática.

### **5.1 Buscando a superação do modelo transmissivo e reprodutor: o papel das práticas diferenciadas no ensino de matemática**

O modelo transmissivo e reprodutor no ensino de Matemática contraria estudos que indicam que métodos ativos são mais eficazes para incentivar os alunos a pesquisar, a interagir, a realizar estimativas, a conjecturar, a comparar, a analisar procedimentos (VASCONCELOS, 2009). A prática pedagógica do professor de Matemática, pautada no ensino transmissivo e reprodutor, faz com que os alunos percam o interesse por esta área do conhecimento. As aulas tornam-se mecânicas e monótonas. Mantém-se rituais de ensino que funcionam para cercar a Matemática de tabus, fazendo com que os educandos aceitem o fracasso como uma consequência natural. Giancaterino (2009, p. 20) critica a promoção do ensino de Matemática centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados:

O baixo índice de envolvimento dos alunos nas aulas de Matemática se dá em virtude de o professor não conseguir relacionar o conteúdo trabalhado em sala de aula ao cotidiano real do aluno. As aulas trabalhadas não aproximam os alunos das realidades vividas por eles. Percebemos que não há uma preocupação em demonstrar e construir socialmente a idéia da importância efetiva da Matemática ao dia a dia do aluno, interagindo com o meio sociocultural.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) sugerem uma nova definição dos papéis de professores e alunos, onde estes são protagonistas de sua aprendizagem e aqueles devem ser organizadores do ensino, auxiliando os alunos na busca de materiais e propondo

problemas significativos. Em relação a estes novos papéis, Ortigão (2005) destaca como fundamentais: a construção do conhecimento pelo aluno, o trabalho em equipe e a comunicação em sala de aula. Segundo a autora, o professor é caracterizado como alguém que encoraja os alunos na busca de soluções de problemas propostos, que valoriza os processos de pensamentos e incentiva a comunicação matemática, envolvendo-os em tarefas ricas e significativas.

Vasconcelos (2009) aponta dificuldades que professores e alunos enfrentam nesta nova reconfiguração da relação professor-aluno, através da adoção do método ativo, que coloca a iniciativa de ambos como fator preponderante.

É sobretudo pela iniciativa pessoal que se pode fazer de uma forma normal o desenvolvimento do espírito matemático: iniciativa do professor, iniciativa do aluno. A iniciativa do primeiro é, porém, muitas vezes impedida pela estreiteza e rigidez dos programas; o segundo, pelo seu lado, não tem geralmente iniciativa porque não lhe transmitiram o gosto por ela. Foi exercitado a trabalhar e aprender, muito pouco a compreender, e nada a procurar. (VASCONCELOS, 2009, p. 3)

Segundo Pais (2013, p. 28) umas das finalidades mais expressivas da educação matemática consiste na contribuição do método e das estratégias para que o aluno possa fazer Matemática no contexto escolar, sob supervisão do professor. Desta forma, a busca de dinâmicas apropriadas para intensificar as possibilidades de interação entre aluno-conhecimento é considerada fundamental pelo autor.

[...] A ênfase dessa ideia é dada à valorização das ações do aluno, porque envolve conceitos, proposições, problemas e afasta a concepção de que o saber matemático está preelaborado e pode ser transmitido para o aluno. Fazer Matemática é uma atividade oposta às práticas da reprodução, as quais consistem em conceber a educação escolar como um exercício de contemplação do mundo científico, de onde vem a ideia de transmissão de conhecimentos. Nessa linha de reprodução do conhecimento, o aluno é levado a fazer cópias, repetir definições e treinar padrões. Essa pedagogia da reprodução é um equívoco, ainda mais quando se pretende oferecer condições para que o aluno possa participar do cenário tecnológico, onde as máquinas digitais, cada vez mais, passam a fazer parte das tarefas mecanizadas [...] (PAIS, 2013, p. 28).

Com o intuito de promover um ensino de Matemática centrado no aluno, situando o professor como mediador do processo, organizando a aprendizagem e selecionando atividades de interesse coletivo, os PCN sugerem a resolução de problemas como elemento central para o ensino e aprendizagem de matemática. Citam também algumas possibilidades para o

trabalho docente em sala de aula, dentre as quais se destacam: a história da Matemática, os jogos e as tecnologias da comunicação e informação. Vejamos algumas delas.

#### 5.1.1 A resolução de problemas no ensino de Matemática

A resolução de problemas também é apontada por grande parte dos educadores matemáticos como ponto de partida da atividade matemática. O conhecimento matemático ganha significado quando os alunos encontram situações desafiadoras e desenvolvem estratégias para sua resolução.

Para D' Ambrósio (1989, p. 3) a resolução de problemas é encarada como uma metodologia de ensino, por meio da qual o professor propõe ao aluno situações problemas caracterizadas por investigação e exploração de novos conceitos através de situações que estimulam a sua curiosidade matemática. Na perspectiva de Smole e Diniz (2007, p.89), a metodologia da resolução de problemas apresenta situações que não possuem solução evidente e exigem que o aluno combine seus conhecimentos, decidindo pela melhor maneira de usá-los em busca da solução. Tais conceitos rompem com a prática mais comum de ensinar através de problemas, que consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado (PCN, 1998, p.40).

#### 5.1.2 A história da Matemática no Ensino de Matemática

Segundo D' Ambrósio (1989, p.4) a história da matemática tem servido para alguns pesquisadores como motivação para o trabalho com o desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos uma vez que esta linha de trabalho parte do princípio de que o estudo da construção histórica do conhecimento leva a uma maior compreensão da evolução do conceito, enfatizando estratégias epistemológicas inerentes ao conceito que está sendo trabalhado. De acordo com a autora, essas dificuldades são as mesmas enfrentadas pelos alunos no processo de aprendizagem. Seguindo a mesma linha, D'Ambrósio (2009, p.29) afirma que a história da Matemática é um elemento fundamental para se perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época, embora seja necessário contextualizar a matemática de hoje com problemas atuais. Já para os PCN, a história da matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem ao revelar a Matemática como uma

criação humana, ao mostrar as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos. Argumentam que ao estabelecer comparações entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante do conhecimento.

### 5.1.3 Os jogos no Ensino de Matemática

Os jogos são outro tipo de recurso que pode promover interatividade e propiciar atividades de autoria do professor, opondo-se ao ensino centrado no livro didático e ministrado linearmente. Segundo os PCN (1998, p. 47), os jogos constituem uma forma de propor problemas, pois permite que estes sejam apresentados de modo atrativo, favorecendo a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções.

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle. (PCN, 1998, p. 47).

É importante ressaltar que a utilização dos jogos em sala de aula deve ser pautada no alcance de objetivos previamente elaborados no planejamento, mesmo que sejam considerados aspectos lúdicos e de socialização como características inerentes a esses recursos. O objetivo principal é que o aluno aprenda Matemática. Smole, Diniz e Milani (2007) ressaltam que a ludicidade desenvolve o espírito criativo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente, a qual deve estar associada a aspectos pedagógicos. Ainda segundo as autoras, o jogo reduz a consequência dos erros e dos fracassos do jogador, permitindo que ele desenvolva iniciativa, autoconfiança e autonomia.

### 5.1.4 As Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática

As Tecnologias da Comunicação e Informação (TIC) que constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade pelas modificações que exercem nos meios de produção e pelo impacto no cotidiano das pessoas (PCN, 1998, p. 43) emergem com grande potencial educativo no ensino de Matemática. Segundo Giancaterino (2009, p. 70), a tecnologia poderá propiciar um ambiente interativo, investigativo e motivador - quando

utilizada adequadamente, podendo subsidiar o professor no processo de ensino e aprendizagem, aproximando-o da realidade do educando. Pais (2013, p. 45) afirma que as tecnologias têm o potencial de contribuir com o trabalho docente, especialmente, na argumentação, porque é aplicável tanto na verificação de proposições quanto na resolução de problemas.

A incorporação das diversas tecnologias com novas formas de conhecer e comunicar no trabalho pedagógico consiste em mais um desafio para a escola já que, tradicionalmente, seu trabalho é apoiado na oralidade e na escrita. Além disso, pode-se concordar que as calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos estão cada vez mais presentes nas diferentes atividades da população e que a utilização desses recursos traz significativas contribuições para se repensar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática na medida em que (PCN, 1998, p. 43):

- (a) relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente;
- (b) evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas;
- (c) possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem;
- (d) permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo.

No entanto, também podemos concordar que muitas escolas ainda não possuem estrutura adequada para a utilização dos computadores nas escolas, mas já começam a integrar experiências educacionais, prevendo-se sua utilização em maior escala a curto prazo (PCN, 1998, p 45). Eles podem ser usados nas aulas de Matemática com várias finalidades:

- (a) como fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem;
- (b) como auxiliar no processo de construção de conhecimento;
- (c) como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções;
- (d) como ferramenta para realizar determinadas atividades o uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc (PCN, 1998, p. 45).

Sendo assim, as Tecnologias da Informação e Comunicação podem ajudar no desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilitam o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e permite

que o aluno aprenda com seus erros. O que se espera é que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, sensibilizá-lo para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem e valorização de sua incorporação nas práticas sociais (PCN, 1998, p. 45).

#### 5.1.5 Investigações matemáticas no ensino de Matemática

Uma investigação matemática consiste na resolução de problemas práticos ou teóricos, identificados pelo professor em sala de aula, proveniente do interesse dos alunos por temas ligados ao contexto comunitário, social ou científico, que a partir daí, são sistematizados e resolvidos através de mecanismos organizados (PONTE, 2003; PONTE et al, 2016).

Segundo Pontes et al (2016, p. 23) trata-se de situações mais abertas cabendo a quem investiga um papel fundamental na sua definição. De acordo com os autores, a investigação matemática desenvolve-se habitualmente em três fases (numa aula ou num conjunto de aulas), a saber:

- (i) introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma, oralmente ou por escrito,
- (ii) realização da investigação, individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com a turma toda, e
- (iii) discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado (PONTES et al., 2016, p. 25).

Pontes (2003, p. 1) explica ainda que numa investigação matemática, parte-se de uma questão muito geral ou de um conjunto de informações pouco estruturadas a partir das quais se procura formular uma questão mais precisa e sobre ela produzir diversas conjecturas. Depois, testam-se essas conjecturas, algumas das quais, perante contra-exemplos, poderão ser desde logo abandonadas. Outras, sem se revelarem inteiramente corretas, poderão ser aperfeiçoadas. Além disso, de acordo com o autor, neste processo por vezes formulam-se novas questões e abandonam-se, em parte ou no todo, as questões iniciais. As conjecturas que resistirem a vários testes vão ganhando credibilidade, estimulando a realização de uma prova que, se for conseguida, lhes conferirá validade matemática. Por fim, Pontes (2003, p.1) argumenta que atividades de natureza investigativa, exploratória ou aberta tem obtido aderência nos currículos escolares, em particular na disciplina de Matemática.

### 5.1.6 Modelagem matemática no ensino de Matemática

A Modelagem Matemática consiste na construção de um modelo matemático a partir de um problema real ou da própria matemática. D'Ambrósio (1989, p. 3) afirma que a Modelagem Matemática tem sido utilizada como forma de quebrar a forte dicotomia existente entre a matemática escolar formal e a sua utilidade na vida real.

Para Meyer et al (2018, p.??) a modelagem é uma perspectiva de educar matematicamente, que vai problematizar também o currículo e usar ferramentas matemáticas para o tipo de problema que está sendo investigado naquele momento.

De acordo com D'Ambrósio (1989, p. 3) os modelos matemáticos são formas de estudar e formalizar fenômenos do dia a dia e que através da Modelagem Matemática o aluno se torna mais consciente da utilidade da matemática para resolver e analisar problemas a partir de conceitos já aprendidos.

Meyer et al (2018, p.28) sintetiza o processo de modelagem em cinco momentos: (1) determinar a situação; (2) simplificar as hipóteses dessa situação; (3) resolver o problema matemático decorrente; (4) validar as soluções matemáticas de acordo com a questão real, e, finalmente, (5) definir a tomada de decisão com base nos resultados.

Convém salientar que no contexto educacional a tomada de decisão é substituída pelo amadurecimento crítico, por parte do aluno, na análise e compreensão do fenômeno estudado, uma vez que a tomada de decisão na Modelagem é um instrumento político e na escola consiste em conhecer as dificuldades de agir em sociedade (D'AMBRÓSIO, 1989; MEYER et. al. 2018).

### 5.1.7 Laboratório de Matemática no Ensino de Matemática

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é um espaço com potencial para a promoção da aprendizagem significativa a partir de uma abordagem ativa. Pode ser um local propício para o desenvolvimento criativo de situações de aprendizagens para o ensino de Matemática. De acordo com Lorenzato (2006, p. 7):

O LEM pode ser um espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras e para auxiliar no equacionamento de situações previstas pelo professor em seu planejamento, mas imprevistas na prática, devido aos questionamentos dos alunos durante as aulas. Nesse caso, o professor pode precisar de diferentes materiais com fácil acesso. Enfim, o

LEM, nessa concepção, é uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender.

Segundo Lorenzato (2006), no Brasil existem diversas concepções de LEM. Algumas mais teóricas, outras mais práticas, mas trazem em comum o aproveitamento dos materiais didáticos<sup>56</sup> e dos recursos das TIC. Dentre os inúmeros trabalhos realizados nesses laboratórios, podemos citar o Laboratório de Estudos e Pesquisa da Aprendizagem Científica (LEPAC) da Universidade Federal da Paraíba, que desenvolve pesquisa e materiais didáticos diferenciados, tais como: kits didáticos, jogos e quebra-cabeças, coleção de elementos da natureza, entre outros recursos. Além disso, o LEPAC desenvolve projetos de implantação de clubes e laboratórios de matemática nas escolas, projetos de feiras de ciências na área de matemática, exposições, entre outras atividades. Novos projetos ligados ao laboratório estão voltados para a introdução de novos conteúdos, materiais e metodologias ativas, nos quais, os alunos sejam o centro do processo de ensino e que promovam autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação (REMO; REMO, 2006, p. 40).

O Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI desenvolve pesquisas utilizando-se de dobraduras e *software* dinâmicos na abordagem de aspectos da geometria plana na formação de professores (SCHEFFER, 2006, p. 93). O Laboratório de Ensino de Geometria (LEG), da Universidade Federal Fluminense, possui como objetivo central o desenvolvimento de materiais e métodos para incrementar as habilidades geométricas de alunos do ensino fundamental e médio. Outro importante objetivo refere-se à instrumentalização docente na aquisição de habilidade geométricas com vistas a uma efetiva profissionalização (KALEFF, 2006, p. 114).

Estas iniciativas sugerem que a proposta do LEM pode ser uma alternativa para dinamizar o ensino de Matemática e promover situações de aprendizagens diferenciadas a partir de propostas criativas e inovadoras dos professores. Vale ressaltar que o Laboratório de Ensino de Matemática pode ser um espaço múltiplo, onde o professor pode incorporar em sua prática os diversos recursos produzidos pela academia além de criar o seu próprio material de ensino.

---

<sup>56</sup> Entende-se por material didático qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem, tais como um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um jogo, uma embalagem, uma transparência, um ábaco, computadores, entre outros (LORENZATO, 2006, p. 18).

A apresentação de algumas sugestões para a superação do modelo transmissivo e reprodutor revela algumas possibilidades para que o ensino seja atrativo, contextualizado e interconectado a outras disciplinas ou a outras áreas da própria Matemática, podendo o professor, através de um processo criativo, elaborar alternativas que sejam adequadas à realidade escolar vivenciada e que o ajudem a superar o modelo em questão.

Além disso, apesar da comunidade de educadores matemáticos evitar a utilização do termo inovação no ensino de Matemática, no âmbito deste trabalho, consideramos que a superação do modelo transmissivo e reprodutor se configura uma inovação no ensino de Matemática, uma vez que coloca o aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem, possibilitando uma aprendizagem contextual e interdisciplinar em Matemática.

A inovação no ensino de Matemática não está relacionada apenas à introdução de recursos didáticos ou tecnológicos nas aulas, uma vez que a utilização desses recursos pode também incorrer em um modelo transmissivo e reprodutor, dependendo da abordagem realizada pelo professor. Para inovar, além da introdução de recursos didáticos e tecnológicos, o professor deve propor uma nova abordagem comunicacional em sala de aula, dialógica e interativa, para a promoção de uma aprendizagem conjunta, onde os atores envolvidos possam analisar, criar, ensinar, aprender, avaliar e reavaliar.

A superação do modelo transmissivo e reprodutor exige um contínuo processo criativo docente no desenvolvimento de diversas situações de ensino que possibilitem a ação do aluno durante a aula, de forma a ser autor da própria aprendizagem e, após a aula, de forma a ter autonomia para a busca de novas aprendizagens.

A superação do modelo transmissivo e reprodutor desafia o professor a utilizar diversos espaços escolares associados às multiplicidades de estratégias, rompendo desta forma com a concepção linear de conteúdo e da sala de aula como único espaço da aprendizagem. Sendo assim, as ações pedagógicas devem favorecer as diversas competências para o ensino de matemática, propiciando o envolvimento dos alunos com os conteúdos.

A avaliação da inovação no contexto da superação do modelo transmissivo e reprodutor será positiva na medida em que o professor constatar a autonomia dos alunos na gestão de sua própria aprendizagem, em sala de aula e fora dela, na crítica intelectual para contestar respostas prontas e acabadas. A avaliação da aprendizagem no contexto da superação do modelo transmissivo e reprodutor assume um caráter formativo, uma vez que permite a orientação e regulação do processo de ensino e aprendizagem no âmbito da aprendizagem significativa. Este tipo de avaliação fornece subsídios para que o próprio aluno

compreenda seu processo de aprendizagem e o funcionamento de suas capacidades cognitivas subjacentes na resolução de situações problemas.

## **5.2 Exemplos de práticas de ensino dos professores de Matemática e Física no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa**

Durante as entrevistas os professores descreveram um conjunto de atividades que foram desenvolvidas a partir de 2015, quando a unidade escolar foi inaugurada, até o ano letivo de 2018. Neste período, podemos destacar que no biênio 2015-2016 todas as unidades escolares do Programa Dupla Escola seguiam as orientações pedagógicas estabelecidas pela Resolução 5424, de 2 de maio de 2016. Já no biênio 2017-2018, essas orientações foram retiradas do programa em virtude da crise política e econômica que assolou o país, em especial, o Estado do Rio de Janeiro, impactando a unidade escolar, uma vez que os docentes passaram a não realizar o planejamento integrado e viraram horistas. Além disso, parte do corpo docente selecionado para atuar na unidade escolar saiu da escola, pois já não compensava financeiramente a manutenção do vínculo, especialmente para aqueles que moravam distante da escola. Apesar disso, os docentes que permaneceram procuraram manter a interdisciplinaridade como ideia pedagógica central na unidade, além do ensino contextualizado e experimental.

As atividades de ensino descritas pelos docentes nas entrevistas e que serão analisadas adiante demonstram o perfil da prática de ensino dos professores do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa e revela o compromisso desses professores com uma prática que supere o modelo transmissivo e reprodutor e que promova a aprendizagem dos estudantes. Selecionamos e apresentaremos nove atividades que atendiam ao currículo mínimo, estavam alinhadas com o perfil da disciplina (Matemática, Física ou Oficinas de Ciências Exatas) e possuíam algum caráter inovador. Vejamos cada uma delas.

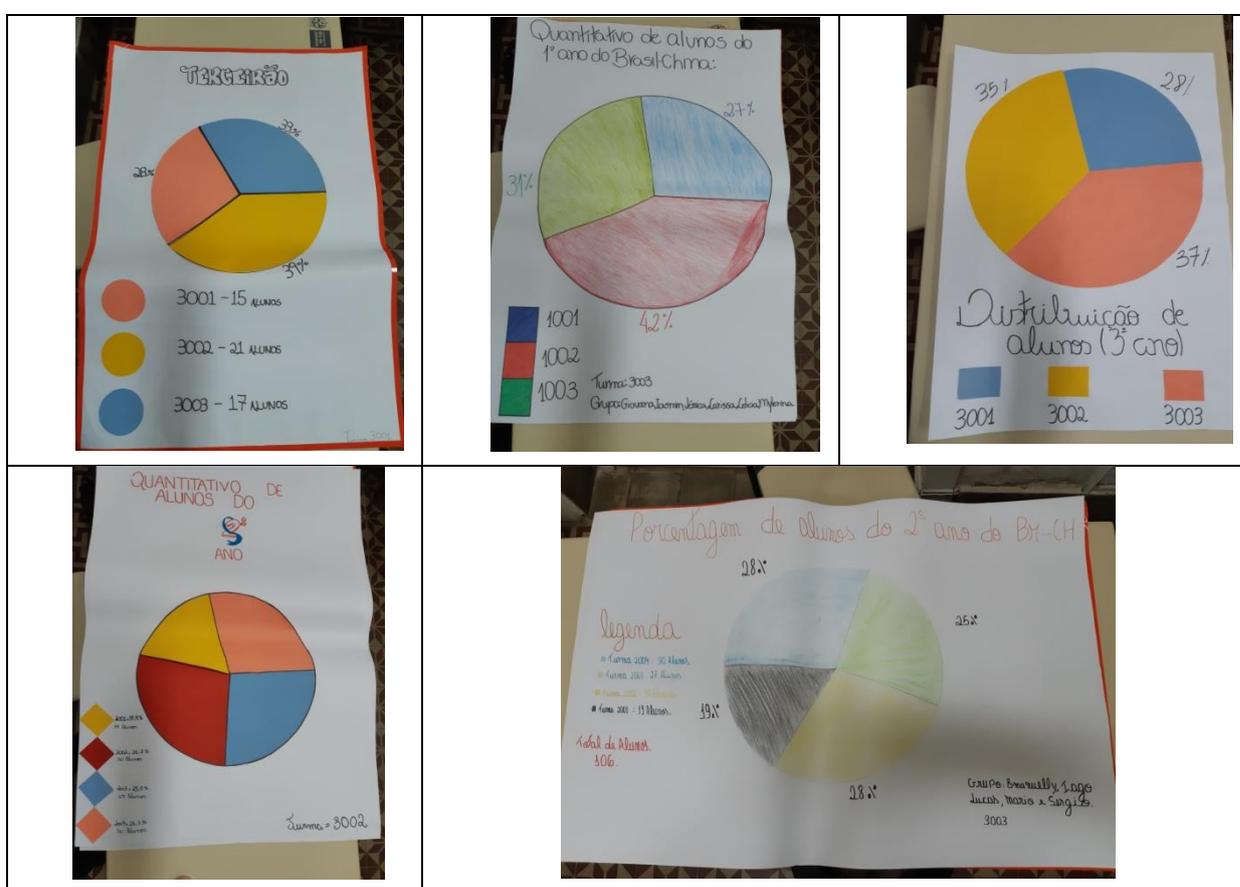
### **5.2.1 Atividade para a construção de gráfico de setores**

A Professora Theano desenvolveu uma atividade de construção de gráficos com suas turmas de terceiro ano, no segundo bimestre do ano letivo de 2018, no âmbito da disciplina de matemática. A atividade tinha por objetivo levar os alunos a construir gráficos de setores a partir de pesquisa realizada sobre o quantitativo de estudantes por cada série. A atividade foi descrita da seguinte maneira:

**Professora Theano:** Nesse bimestre eles fizeram um trabalho de estatística, está até lá embaixo, eles nem colocaram, eles construíram gráficos em setores com o quantitativo de cada turma, cada turma pegou um ano, aí eles trabalharam esse conceito de ângulo, de dividir. Porque geralmente o livro mostra o ângulo, não mostra como construir, não sabem construir, não sabem dividir o que cada segmento representa em porcentagem, eles fizeram e foi um dos instrumentos de avaliação.

O pesquisador conseguiu identificar os cartazes construídos pelos alunos, na sala da direção, antes que os mesmos fossem expostos nos murais da unidade escolar.

**Figura 4 -** Atividade proposta pela Professora Theano.



**Fonte:** Acervo do pesquisador (2018)

O assunto abordado pertencia ao tema “Estatística: medidas de centralidade e dispersão” que consta do campo tratamento da informação do currículo mínimo, previsto para o segundo bimestre do ano letivo. As habilidades e competências pretendidas seria a de “construir, ler e interpretar histogramas, gráficos de linhas, de barras e de setores”. Portanto, a atividade estava adequada às orientações curriculares previstas.

Podemos observar que a professora pretendia, a partir da atividade, complementar o assunto, uma vez que, segundo ela, os livros didáticos comentam as relações entre ângulos e porcentagens, mas não explicam como calcular o ângulo proporcional à porcentagem e vice-versa, quando da construção de gráficos de setores. Também é importante a abordagem prática da atividade, pois demonstra sua utilidade e introduz a ideia de fases do método estatístico, como coleta, crítica, apuração e exposição dos dados, além da análise dos resultados (CRESPO, 2017) uma vez que os livros didáticos exploram mais a resolução de exercícios a partir de gráficos apresentados no enunciado.

### 5.2.2 Atividades sobre conceitos de geometria analítica

A Professora Hypátia desenvolveu uma atividade que abrangia diversos conceitos de geometria analítica sobre ponto, reta e circunferência, com uma turma de terceiro ano, no terceiro e quarto bimestres do ano letivo de 2018, no âmbito da disciplina de oficinas de ciências exatas. A atividade tinha por objetivo articular diferentes conceitos e formas de cálculos envolvendo temas da geometria analítica a partir de um único exercício. A docente descreveu a atividade da seguinte maneira:

**Professora Hypátia:** [...] e aí no bimestre passado eu ainda fecho o bimestre com essa atividade, que fala sobre a circunferência de nove pontos, um trabalho de geometria analítica. Então eles vão calcular os nove pontos da circunferência de nove pontos, que pega em alguns pontos do triângulo, o centro dela é o circuncentro do triângulo, não sei se você conhece a circunferência de nove pontos, ela não é abordada no ensino médio, só é abordada no ensino superior, mas eu acabei trazendo como aplicação no ensino médio, porque você trabalha paralelismo, perpendicularidade, ponto médio, você trabalha todo o conteúdo de geometria analítica, o objetivo é eles desenvolverem toda a parte algébrica e depois jogar no plotador de gráficos, os resultados e fazer o traçado. Aí eu chego até a parte de equação da circunferência. Todo em volta de uma atividade só, o objetivo é conseguir fazer a circunferência de Euler.

Como a própria docente relatou, trata-se de um assunto pertencente ao ensino superior, mas que pode ser abordado na educação básica devido a sua abrangência no campo algébrico e geométrico. Esta afirmação vai ao encontro aos trabalhos desenvolvidos por Mesquita (2013) e Souto (2013) com a circunferência de nove pontos na educação básica.

A docente procurou explorar o tema "Geometria Analítica" que consta no campo geométrico do currículo mínimo, previsto para o terceiro e quarto bimestres do ano letivo, através da circunferência de nove pontos com o objetivo de alcançar as habilidades e

competências pretendidas para este tema que seria a de "resolver problemas utilizando o cálculo da distância entre dois pontos", "identificar e determinar as equações geral e reduzida de uma reta", "identificar retas paralelas e retas perpendiculares a partir de suas equações", e "determinar a equação da circunferência na forma reduzida e na forma geral, conhecidos o centro e o raio".

Sobre a circunferência de nove pontos, ela é enunciada por Mesquita (2013, p. 14) da seguinte forma

Dado um triângulo, a Circunferência dos Nove Pontos consiste na circunferência que contém os pontos médios dos lados, os pés das alturas e os pontos médios (Pontos de Euler) dos segmentos compreendidos entre o ortocentro e os vértices do triângulo.

De acordo com o autor, a principal característica de inovação da circunferência de nove pontos constitui-se em se partir, à priori, de um círculo que passe pelos pontos médios de um triângulo, ao invés de construir o referido círculo só no final da demonstração. Além disso, pode-se demonstrar as propriedades dos pontos de interseção dessa circunferência com os lados e alturas do triângulo, onde poderemos perceber que essas interseções são em número de nove, por isso, o nome Circunferência dos Nove Pontos (MESQUITA, 2013).

Do ponto de vista didático, a atividade pode ser desenvolvida com suporte informático ou com o uso de instrumentos concretos para o desenho geométrico, tais como esquadro, régua e compasso, possibilitando ao aluno perceber as transformações, bem como suas propriedades geométricas (MESQUITA, 2013).

Observa-se que a narrativa da docente aponta justamente para a utilização de recursos tecnológicos para comprovação dos resultados após os alunos conseguirem realizar os cálculos iniciais dos problemas propostos, indo ao encontro das observações realizadas pelos autores. A inovação, na perspectiva da docente, consiste em uma abordagem diferenciada daquelas contidas nos livros didáticos de matemática do terceiro ano, onde o conteúdo de geometria analítica é dividido em três capítulos diferentes: estudo do ponto, estudo da reta e estudo da circunferência e com abordagem pautada na demonstração de fórmulas e suas aplicações em exemplos e exercícios.

### 5.2.3 Prática interdisciplinar sobre o movimento oblíquo de um projétil

Os professores Hypátia (OCE Matemática), Marie Curie (OCE Física) e Albert Einstein (OCE Física) desenvolveram uma prática interdisciplinar sobre o movimento oblíquo

de um projétil com o objetivo de estudar a cinemática vetorial do lançamento oblíquo de projéteis. Esta atividade foi desenvolvida no terceiro bimestre do ano letivo de 2017 e consistia na construção de um equipamento de lançamento (catapulta), realização do experimento, preenchimento dos dados em uma tabela (previamente elaborada pelos docentes) e resolução de questões a partir dos dados obtidos.

Os docentes relataram que houve um debate muito interessante sobre o tema durante o experimento na tentativa de realizar generalizações. Além disso, outras problematizações foram propostas com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre o tema.

O assunto abordado pertencia ao tema "Cinemática" que consta do campo "cosmologia e movimento" do currículo mínimo, previsto para o primeiro bimestre do ano letivo na disciplina de Física. As habilidades e competências pretendidas seriam as de "compreender os conceitos de velocidade e aceleração associados ao movimento dos planetas" e "reconhecer o caráter vetorial da velocidade e da aceleração".

Observamos que há uma ampliação de habilidades e competências exploradas na prática desenvolvida com os estudantes, uma vez que o currículo mínimo de Física prevê apenas a compreensão dos conceitos de velocidade e aceleração e o seu reconhecimento vetorial. Este fato vai ao encontro dos depoimentos obtidos durante as entrevistas com os professores. Eles afirmaram que aumentavam a quantidade de conteúdos curriculares e ampliavam o número de habilidades e competências a serem desenvolvidas pelo fato do currículo mínimo de Física e Matemática serem muito superficiais.

**Figura 5** - Prática desenvolvida pelos Professores Hypátia, Marie Curie e Albert Einstein.



**C. E. Matemático Joaquim Gomes de Sousa Intercultural Brasil - China**

**OFICINA DE CIÊNCIAS EXATAS – A Matemática da Catapulta**

Aluno (a): \_\_\_\_\_ N.º. \_\_\_\_\_ Data: 24/11/2017

**Professores:** Hypátia, Marie Curie e Albert Einstein

**ENSINO MÉDIO Turma:** 1004

**Objetivos da atividade:**

- Construir uma catapulta utilizando materiais simples e artesanais para estudar o movimento oblíquo de um projétil;
- Estudar a cinemática vetorial do lançamento oblíquo de projéteis;
- Determinar experimentalmente quanto tempo o projétil gasta no percurso até o instante que toca o chão;
- Calcular a velocidade linear do projétil considerando-a como taxa de variação;
- Aplicar as relações trigonométricas no triângulo retângulo para calcular a velocidade inicial de lançamento de um corpo e as projeções ortogonais, dado um ângulo;
- Calcular a altura máxima atingida pelo projétil utilizando a equação de Torricelli;
- Associar a trajetória de lançamento do projétil ao arco de parábola, definida pela função quadrática e utilizar a forma fatorada da função quadrática;
- Analisar a influência do ângulo de lançamento no alcance do projétil.

**Construção do objeto de estudo:** Na confecção da catapulta de palitos de picolé serão necessários: 15 elásticos, 11 palitos de picolé, 1 colher, 1 rolo de fita adesiva, 4 prendedores de roupa, 1 prendedor de folha.

1) Após a construção realize 5 lançamentos mantendo o **ângulo  $\alpha$**  escolhido e complete a tabela abaixo:

Lançamento	Ângulo ( $\alpha$ )	Altura Inicial ( $h_0$ )	Tempo final ( $t_f$ )	Alcance horizontal (A)
1				
2				
3				
4				
5				
Média	-----			

**Fonte:** Coleta da pesquisa (2018)

**Figura 6 - Prática desenvolvida pelos Professores Hypátia, Marie Curie e Albert Einstein.**



**C. E. Matemático Joaquim Gomes de Sousa Intercultural Brasil - China**  
**OFICINA DE CIÊNCIAS EXATAS – A Matemática da Catapulta**

Aluno (a): \_\_\_\_\_ N.º. \_\_\_\_\_ Data: 24/11/2017

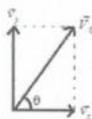
**Professores:** Hypátia, Marie Curie e Albert Einstein

**ENSINO MÉDIO Turma: 1004**

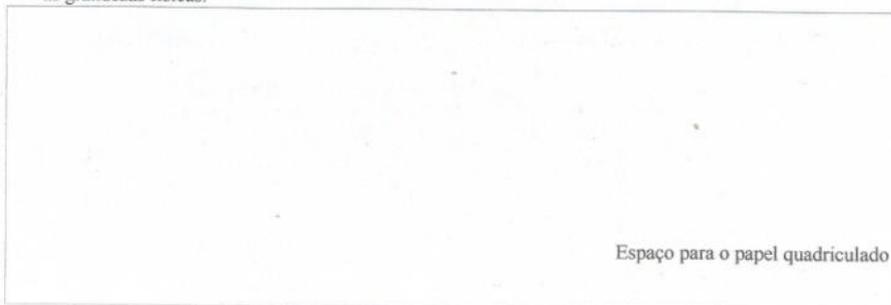
- 2) Vamos trabalhar com as médias das medidas encontradas. Lembrando que, a média aritmética simples de uma medida quantitativa é a soma das medidas dividida pelo número de medidas adicionadas. No nosso caso é dada por:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5}$$

- 3) Com os dados obtidos calcule a velocidade inicial  $V_0 = \frac{A}{\Delta t}$ .
- 4) Utilizando as relações trigonométricas de seno e cosseno deduza as equações horizontais e verticais de  $\vec{V}_0$ .



- 5) Calcule os módulos de  $\vec{v}_{0x}$  e de  $\vec{v}_{0y}$ .
- 6) A partir da função horária da velocidade vertical ( $v_y = \vec{v}_{0y} + gt$ ) calcule o tempo de subida.
- 7) A partir da função horária da posição vertical do projétil ( $h = h_0 + v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$ ) calcule a altura máxima utilizando:
- a) O tempo de subida;
- b) O ponto de máximo da função quadrática.
- 8) Esboce o gráfico da posição vertical em função do tempo destacando intersecção com o eixo  $h$ , zeros da função, vértice da parábola e pontos auxiliares que julgar necessário. Relacione os elementos do gráfico às grandezas físicas.



Espaço para o papel quadriculado

Observamos que a atividade prevê também as seguintes habilidades e competências:

- (a) Construir e descrever modelos físicos que representem os fenômenos observados, tendo como foco o tema Movimento, Variações e Conservações;
- (b) Realizar atividades experimentais para propor e verificar hipóteses sobre os fenômenos, sistematizando, analisando os dados e produzindo relatórios, tendo como foco o tema Movimento, Variações e Conservações;
- (c) Estabelecer relações entre hipóteses, teorias e leis físicas no contexto do tema Movimento, Variações e Conservações;
- (d) Reconhecer e realizar operações com grandezas escalares e vetoriais que caracterizam o movimento;
- (e) Descrever matematicamente, de forma algébrica e geométrica, os diferentes tipos de movimento, a partir dos modelos que os caracterizam (PERNAMBUCO, 2013)

Tomando como base os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco, podemos constatar que o currículo mínimo está muito aquém do que precisa ser ensinado em Física no ensino médio, em particular, em "cinemática". Observamos que, através desta prática, os professores ampliaram consideravelmente o número de habilidades e competências sobre o tema abordado.

A prática possibilita ainda a demonstração de aplicação de conteúdos matemáticos, ensinados, também no primeiro ano, tais como: função afim e função quadrática, na física. Por exemplo, no exercício 7, item b, para obter o ponto máximo da função quadrática, o aluno poderá utilizar as coordenadas do vértice da parábola para responder à questão. Onde o valor  $y$  do vértice representa a altura máxima.

Observamos que os exercícios apresentados na folha possuem características tradicionais, no entanto, o experimento permite explorar outras habilidades, tais como: a capacidade de observação, comparação e análise por parte dos estudantes. Além disso, as distintas formas de divulgação dos resultados, como a oralidade ou a escrita, podem ser desenvolvidas pelos alunos e utilizadas nas discussões. Portanto, consideramos que esta atividade consiste em uma prática não tradicional.

Um fato muito interessante após a realização desta prática foi o incentivo dos docentes para que os alunos elaborassem outras atividades a partir do experimento. Atendendo à solicitação dos docentes, os alunos construíram um jogo, conforme relata o Professor Albert Einstein:

**Professor Albert Einstein:** [...] são referentes a roda gigante, que trabalha a noção de ângulos e do ciclo trigonométrico. Confesso que sobre ela não possuo muitas informações, pois essa prática ficou com a Hypátia enquanto a catapulta ficou comigo. O jogo do tiro ao alvo foi totalmente elaborado

pelos alunos. Em física eles estavam estudando movimentos e lançamentos e havia a proposta de construirmos um lançador de projéteis que ilustrasse as características dos fenômenos. Os alunos foram provocados a elaborar algum tipo de jogo/gincana com a prática e esta deveria estar associada à matemática. Ressalto que eles elaboraram as regras, buscaram os materiais, construíram e testaram. Foi um excelente exercício de trabalho em equipe.

Regras do tiro ao alvo:

- (a) Esse jogo precisa da participação de, pelo menos, duas pessoas;
- (b) Uma de cada vez, com a catapulta, atira o projétil 2 vezes sobre dez pinos-alvos;
- (c) O número de pinos derrubados será  $x$ ;
- (d) A pessoa escolhe uma das funções descritas no mural e calcula o  $f(x)$  correspondente, enquanto seu adversário faz seus lançamentos;
- (e) Ao final, ganha quem tiver o maior  $f(x)$ .

Podemos notar que os alunos modificaram o conteúdo da atividade e passaram a abordar o estudo de funções com o objetivo de calcular o valor de  $f(x)$  a partir de um  $x$  obtido com o número de pinos. Observa-se, com esta atividade, a exploração da criatividade discente e "o desenvolvimento da capacidade de leitura, interpretação, produção de textos instrucionais (regras de jogo), resolução de problemas e o desenvolvimento de conceitos e procedimentos relativos a diferentes temas matemáticos" (SMOLE et al, 2008), além da socialização entre os estudantes, devido ao envolvimento de outros alunos com o jogo. Entendemos que a transformação do experimento por parte dos alunos também consiste em uma atividade não tradicional.

**Figura 7** - Fotos do Jogo Tiro ao Alvo produzido pelos alunos a partir da prática “A Matemática da Catapulta”



Fonte: Coleta da pesquisa (2018)

#### 5.2.4 Atividade sobre circunferência a partir de experimento de medições de tampas redondas

A Professora Hypátia desenvolveu uma atividade sobre circunferência com suas turmas de primeiro ano, no terceiro bimestre do ano letivo de 2018, no âmbito da disciplina de Oficinas de Ciências Exatas de Matemática. A atividade tinha por objetivo levar os alunos a deduzirem o número  $\pi$  e a equação do comprimento da circunferência a partir de um experimento simples de medições de tampas redondas.

**Figura 8 - Prática desenvolvida pela Professora Hypátia.**

																																		
<b>C. E. Matemático Joaquim Gomes de Sousa Intercultural Brasil - China</b>																																		
OFICINA DE CIÊNCIAS EXATAS – Funções Circulares																																		
Aluno (a): _____ N°. _____ Data: _____																																		
<b>Professora:</b> Hypátia	<b>ENSINO MÉDIO</b>	<b>Turma:</b> 1001, 1002 e 1003																																
<p><b>Objetivos da atividade:</b> Deduzir o número <math>\pi</math>;</p> <p><b>Construção do objeto de estudo:</b> Na confecção da <b>circunferência</b> serão necessários: uma tampa redonda, tesoura, cola e barbante.</p>																																		
<b>ATIVIDADE I</b>																																		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilize a tampa redonda e trace uma circunferência, recorte exatamente na linha traçada e cole o barbante em volta da figura. <b>CUIDADO!!! O BARBANTE DEVE ENCONTRAR PONTA COM PONTA.</b></li> <li>2. Retire o barbante e meça. A medida encontrada representa o comprimento da circunferência. Anote na tabela.</li> <li>3. Dobre a circunferência ao meio e meça a linha marcada. Essa linha representa o diâmetro. Anote na tabela.</li> <li>4. Calcule a razão entre o comprimento da circunferência e o diâmetro.</li> <li>5. O valor encontrado representa algum valor conhecido?</li> <li>6. Deduza a equação do cálculo do comprimento da circunferência.</li> </ol>																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">MEDIDA</th> <th style="width: 30%;">COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA</th> <th style="width: 20%;">DIÂMETRO</th> <th style="width: 10%;">RAIO</th> <th style="width: 30%;">RAZÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					MEDIDA	COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA	DIÂMETRO	RAIO	RAZÃO	1					2					3					4					5				
MEDIDA	COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA	DIÂMETRO	RAIO	RAZÃO																														
1																																		
2																																		
3																																		
4																																		
5																																		

**Fonte:** Coleta da pesquisa (2018)

O assunto abordado pertencia ao tema "Trigonometria na Circunferência" que consta do campo geométrico do currículo mínimo, previsto para o terceiro bimestre do ano letivo. Não havia habilidades e competências previstas para este assunto uma vez que se trata de introdução do assunto cujo objetivo era identificar os elementos da circunferência.

A inovação desta atividade consiste no estímulo da criatividade Matemática dos alunos, além de possibilitar que os mesmos observassem, raciocinassem e conjecturassem em torno do experimento para chegar às deduções solicitadas algo que em uma abordagem tradicional a docente demonstraria os elementos da circunferência, apresentaria um formulário específico e trabalharia exercícios de aplicação com essas fórmulas.

### 5.2.5 Atividade sobre Máquinas Térmicas

A Professora Marie Curie desenvolveu uma atividade sobre Máquinas Térmicas com suas turmas de segundo ano, no segundo bimestre do ano letivo de 2017, no âmbito da disciplina de Oficinas de Ciências Exatas. A atividade tinha por objetivo explorar o conceito de trabalho a partir da Máquina de Heron. Os alunos deveriam construir o experimento, observar o fenômeno e responder aos questionamentos.

**Figura 9** - Prática desenvolvida pela Professora Marie Curie.

 <b>C. E. Matemático Joaquim Gomes de Sousa</b> <b>Intercultural Brasil - China</b> 			
ROTEIRO DE OCE – 3º Bimestre/ 2017			
Aluno (a): _____ Nº. _____ Data: ____/____/____			
Professor 	ENSINO MÉDIO	Turma: _____	

**MÁQUINA DE HERON**

O calor é uma forma de energia, sendo possível, portanto, transformá-lo em energia mecânica. Os dispositivos que efetuam esta transformação, tornando possível realização de trabalho a partir do calor, são denominados máquinas térmicas. A primeira máquina térmica foi construída, no século I de nossa era, pelo cientista grego Heron, na cidade de Alexandria: **Eolípila**, do grego *Aeolipile*, também denominada de **Máquina Heron** ou **Máquina Térmica de Heron**, é uma esfera oca, abastecida uma bacia com água, que é aquecida para produzir vapor, fazendo com este produza movimento. O aparelho consiste de uma câmara (normalmente uma esfera ou um cilindro) com tubos curvados, por onde o vapor é expelido. A força resultante faz com que o aparelho gire. Normalmente, a água é aquecida numa bacia, que está ligada à câmara giratória por um par de tubos que também servem como eixo para a câmara. No entanto, a água também pode ser aquecida na própria câmara como demonstra a ilustração abaixo.



Experimento:

Material:

Uma latinha de refrigerante de 250 ml; Um prego fino; Cerca de 1 metro de barbante ou linha forte e Uma vela.

Procedimento da montagem:

1. Com um prego fino faça um furo em um ponto médio na lateral da latinha.
2. Faça um segundo furo diametralmente oposto ao primeiro.
3. Recoloque o prego em cada furo e posicione-o o mais tangente possível á parede da lata, em sentidos opostos, de tal modo que ao serem empurrados pela saída do vapor forme torques como um binário.
4. Amarre o barbante ou fio de nylon de forma que ao ser suspensa a latina fique verticalmente.
5. Pendure a latinha num suporte de modo a manter um comprimento de no mínimo 30 cm, entre a latinha e o ponto de fixação no suporte.

Atividade I.

observe o funcionamento do aparato, acenda a vela sob a latina e aguarde a formação de vapores e do movimento feito pela lata. Em que sentido a lata está girando? (explique o porquê, citando as leis de Newton).  
 Que transformação de energia está ocorrendo no funcionamento desse dispositivo?  
 Utilizando as leis da termodinâmica, explique o funcionamento da máquina térmica construída.

**Fonte:** Coleta da pesquisa (2018)

O assunto abordado pertencia ao tema "Temperatura, Calor e Escalas Termométricas" que consta do campo "Máquinas Térmicas" e "Termodinâmica", do currículo mínimo, previsto para o primeiro e segundo bimestres, respectivamente, do ano letivo na disciplina de física. As habilidades e competências pretendidas seriam de "compreender os conceitos de trabalho e potência a partir de uma máquina térmica" e "reconhecer que trabalho e calor são diferentes formas de transferência de energia".

A construção do aparelho e o desenvolvimento do experimento permitiu que os alunos combinassem suas habilidades (manuseio com instrumentos e ferramentas; cálculos; interpretação; entre outros) entre si, em prol da realização da atividade, ampliando o hall de habilidades e competências exigidas em um exercício tradicional.

O experimento, por si só, não representou uma inovação. No entanto, a exploração do tema com perguntas que levaram os alunos a observarem, analisarem e refletirem sobre os conceitos envolvidos na atividade para responderem o solicitado, diferencia a atividade de um exercício tradicional, consistindo desta forma em uma atividade não tradicional que supera o modelo transmissivo e reprodutor.

#### 5.2.6 Atividade com funções afim e funções quadráticas

A Professora Hypátia descreveu de que maneira aborda os conteúdos "funções afim" e "funções quadráticas" na disciplina de Oficinas de Ciências Exatas com suas turmas de primeiro ano.

**Professora Hypátia:** Então, o que eu tenho feito em termos de conteúdo, no primeiro ano, trabalho funções, função afim, função quadrática e função exponencial. Função afim, o que a gente vê é deslocamento de gráfico, traçado de gráfico, variação de coeficiente a e b, as diferenças, quando você aumenta o a, o que acontece com a curva, quando o b é positivo, quando o b é negativo, quando o b é igual a zero, o que acontece com a reta. Em termos de função quadrática, também a parte gráfica, influência do coeficiente a, b e c. Voltando para a parte um pouco mais aplicada, uma atividade que eu sempre faço com os alunos, dou uma cartolina e o aluno tem que montar um paralelepípedo que tenha volume máximo, ele tem os cálculos, ele tem que fazer as medições, qual é o x que ele vai ter que cortar de cada lado, essa é uma atividade prática da função quadrática.

Trata-se de temas do campo algébrico simbólico do currículo mínimo, explorados, respectivamente, no segundo e terceiro bimestres de cada ano letivo. Destacaremos as funções quadráticas para nossa análise em virtude de termos conseguido obter algumas atividades realizadas pela docente.

**Figura 10** - Atividade desenvolvida pela Professora Hypátia.

																																																										
<b>C. E. Matemático Joaquim Gomes de Sousa Intercultural Brasil - China</b>																																																										
OFICINA DE CIÊNCIAS EXATAS – Função Quadrática/3º Bimestre/2017																																																										
Aluno (a): _____ N°. _____ Data: _____																																																										
Professora: Hypátia	<b>ENSINO MÉDIO</b>	Turma: 1003/1004																																																								
<p><b>Instruções:</b> Na presente atividade você precisará de uma régua, papel quadriculado e 1 folha A4 . Observação: os cálculos devem ser feitos na folha A4.</p> <p><b>GRUPO I</b> – Esboce o gráfico das funções seguintes e observe as características destacadas na tabela.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Lei da Função</th> <th style="width: 25%;">a) <math>y = x^2 - 2x - 3</math></th> <th style="width: 25%;">b) <math>y = x^2 - 2x + 1</math></th> <th style="width: 25%;">c) <math>y = x^2 - 2x + 3</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Delta</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Zero(s) da função</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><math>X_{ve}, Y_{vr}</math></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Eixo de Simetria</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Imagem da função</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ponto de intersecção com eixo y</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>GRUPO II</b> – Esboce o gráfico das funções seguintes e observe as características destacadas na tabela.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Lei da Função</th> <th style="width: 25%;">a) <math>y = -x^2 - 4x - 3</math></th> <th style="width: 25%;">b) <math>y = -x^2 - 4x - 4</math></th> <th style="width: 25%;">c) <math>y = -x^2 - 4x - 5</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Delta</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Zero(s) da função</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><math>X_{ve}, Y_{vr}</math></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Eixo de Simetria</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Imagem da função</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ponto de intersecção com eixo y</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>Observações da atividade:</p>			Lei da Função	a) $y = x^2 - 2x - 3$	b) $y = x^2 - 2x + 1$	c) $y = x^2 - 2x + 3$	Delta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zero(s) da função	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$X_{ve}, Y_{vr}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Eixo de Simetria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Imagem da função	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ponto de intersecção com eixo y	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lei da Função	a) $y = -x^2 - 4x - 3$	b) $y = -x^2 - 4x - 4$	c) $y = -x^2 - 4x - 5$	Delta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zero(s) da função	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$X_{ve}, Y_{vr}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Eixo de Simetria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Imagem da função	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ponto de intersecção com eixo y	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lei da Função	a) $y = x^2 - 2x - 3$	b) $y = x^2 - 2x + 1$	c) $y = x^2 - 2x + 3$																																																							
Delta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Zero(s) da função	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
$X_{ve}, Y_{vr}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Eixo de Simetria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Imagem da função	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Ponto de intersecção com eixo y	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Lei da Função	a) $y = -x^2 - 4x - 3$	b) $y = -x^2 - 4x - 4$	c) $y = -x^2 - 4x - 5$																																																							
Delta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Zero(s) da função	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
$X_{ve}, Y_{vr}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Eixo de Simetria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Imagem da função	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Ponto de intersecção com eixo y	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							

**Fonte:** Coleta da pesquisa (2018)

Podemos observar que esta atividade aborda as habilidades e competências previstas no currículo mínimo para este assunto: "identificar uma função polinomial do 2º grau", "representar graficamente uma função do 2º grau", "compreender o significado dos coeficientes de uma função do 2º grau", "utilizar a função do 2º grau para resolver problemas" e "resolver problemas envolvendo o cálculo de máximos e mínimos".

Do ponto de vista do tipo de exercício, a atividade desenvolvida é tradicional, uma vez que possui as mesmas características dos exercícios contidos nos livros didáticos, ou seja, os

alunos irão resolvê-los utilizando os procedimentos oferecidos pela docente. No entanto, o objetivo da atividade é analisar o comportamento gráfico das funções a partir do seu esboço num mesmo plano cartesiano. Nossa opinião é que essa abordagem transforma a atividade considerada inicialmente como tradicional em uma atividade inovadora principalmente porque visa observar os deslocamentos horizontais e verticais realizados pelos gráficos a partir de um mesmo plano cartesiano.

Podemos observar que a docente também realizou uma prática problematizando o conteúdo "funções quadráticas" a qual utilizou materiais alternativos como cartolinas. Nesta atividade, a docente também explorou a interdisciplinaridade entre geometria e álgebra ao propor aos alunos que calculassem o volume máximo do paralelepípedo. Este tipo de problema até aparece nos livros didáticos, geralmente, no final do capítulo, como exercício complementar, no entanto, dificilmente é realizada uma proposta experimental como esta.

#### 5.2.7 Atividade sobre trigonometria no triângulo retângulo

A Professora Hypátia desenvolveu uma atividade sobre trigonometria no triângulo retângulo com suas turmas de primeiro ano, no segundo bimestre do ano letivo de 2017, no âmbito da disciplina de Oficinas de Ciências Exatas. A atividade tinha por objetivo deduzir o valor do seno de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$  e demonstrar o porquê de serem constantes utilizando régua, transferidor e compasso. A docente descreveu a atividade da seguinte maneira:

**Professora Hypátia:** [...] é uma atividade que trabalha seno, cosseno, tangente e ângulos notáveis. O aluno faz deduções e consegue observar porque o ângulo de 30 graus tem o seno, cosseno e tangente naquele valor, e porque são constantes, tudo usando uma folha de papel. Poderia ter feito no Geogebra, só que eu acho que o aluno também precisa trabalhar com régua, transferidor e compasso, ele precisa ter essa visão, antes de ir para o Geogebra, porque ele não carrega essa visão do ensino fundamental, se carregasse, a gente poderia entrar direto no Geogebra, mas ele não traz, então tem aluno que não sabe o que é um ângulo, ele não consegue visualizar um ângulo, então por isso que eu preferi trabalhar com o transferidor, esquadro e compasso, porque ele não tem essa visão. Para a gente que tem a visão do instrumento de desenho, quando a gente vai trabalhar no Geogebra, tudo faz sentido, mas para o aluno que não tem, nada faz sentido, na prática eu observo isso, que quando ele não tem essa visão, não faz sentido para ele, aquilo que você está fazendo no Geogebra. Não sei se você concorda. É uma conclusão pessoal minha, então, por isso, eu optei por trabalhar com o transferidor, o esquadro e o compasso nesse primeiro ano.

**Figura 11** - Atividade desenvolvida pela Professora Hypátia.



C. E. Matemático Joaquim Gomes de Sousa Intercultural Brasil - China

OFICINA DE CIÊNCIAS EXATAS – Trigonometria no triângulo retângulo/ 3º Bimestre/ 2017

Aluno (a): \_\_\_\_\_ N°. \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Professora: Hypátia

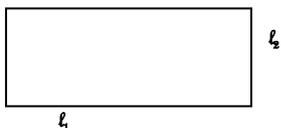
ENSINO MÉDIO

Turma: 1001, 1002 e 1003

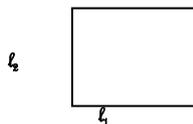
**Instruções:** Na presente atividade você precisará de uma régua, um transferidor e 2 folhas A4. Vamos lá! Faremos traçados de figuras planas, medições de ângulos, observações e cálculos demonstrativos.

**PARTE I**

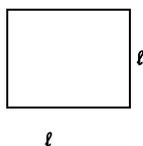
1. Meça os lados da folha A4. Quais medidas você obteve para os lados  $\ell$  e  $\ell_2$  ?



2. Em uma delas Construa um quadrado como o diagrama abaixo:



3. O novo quadrado passará a ser um quadrado de lado  $\ell =$  \_\_\_\_\_. Trace, meça e calcule a diagonal do quadrado.

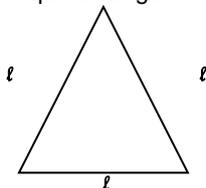


4. Qual deve ser a medida do ângulo  $\alpha$  considerando a propriedade da soma dos ângulos internos do triângulo? Meça com um transferidor e confira o resultado.

5. Calcule o  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$  e  $\tan \alpha$ .

6. Considerando um triângulo retângulo de catetos  $\ell$ . Calcule o  $\sin 45^\circ$ ,  $\cos 45^\circ$  e  $\tan 45^\circ$ .

7. Com a outra folha A4 desenharemos um triângulo equilátero. Não esqueça que, ele terá medida da base  $\ell$  que os ângulos internos do triângulo equilátero são iguais a  $60^\circ$ .



Fonte: Coleta da pesquisa (2018)

Figura 12 - Atividade desenvolvida pela Professora Hypátia.

			
<b>C. E. Matemático Joaquim Gomes de Sousa Intercultural Brasil - China</b>			
OFICINA DE CIÊNCIAS EXATAS – Trigonometria no triângulo retângulo/ 3º Bimestre/ 2017			
Aluno (a): _____ N°. _____ Data: _____			
<b>Professora:</b> Hypátia	<b>ENSINO MÉDIO</b>	<b>Turma:</b> 1001, 1002 e 1003	
<b>PARTE II</b>			
8. Trace e meça a altura do triângulo. Defina a medida dos ângulos internos obtidos.			
9. Calcule o $\text{sen } 30^\circ$ , $\text{cos } 30^\circ$ e $\text{tan } 30^\circ$ .			
10. Calcule o $\text{sen } 60^\circ$ , $\text{cos } 60^\circ$ e $\text{tan } 60^\circ$ .			
11. Considerando um triângulo equilátero de lado $\ell$ . Calcule o $\text{sen } 30^\circ$ , $\text{cos } 30^\circ$ , $\text{tan } 30^\circ$ , $\text{sen } 60^\circ$ , $\text{cos } 60^\circ$ e $\text{tan } 60^\circ$ .			
12. Construa a tabela de valores do $\text{sen}$ , $\text{cos}$ e $\text{tan}$ para os chamados ângulos notáveis $30^\circ$ , $45^\circ$ e $60^\circ$ e as possíveis generalizações.			
	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
$\text{sen}$			
$\text{cos}$			
$\text{tan}$			

**Fonte:** Coleta da pesquisa (2018)

O assunto abordado pertence ao tema "Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo", que consta do campo geométrico do currículo mínimo, previsto para o segundo bimestre do ano letivo. As habilidades e competências pretendidas seriam as de "utilizar as razões trigonométricas para calcular o valor do seno, cosseno e tangente, dos ângulos de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$ ". Portanto, a atividade está adequada às orientações curriculares previstas.

Geralmente, nos livros didáticos, a tabela de ângulos notáveis com os respectivos valores para o seno, cosseno e tangente dos ângulos de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$  são apresentados aos alunos como suporte para a resolução de problemas, sem alguma demonstração que os leve a um entendimento sobre esta exposição. Trata-se, portanto, de uma atividade antecedente a esta exposição. A inovação consiste na construção de argumentos através do passo a passo proposto pela atividade para que os alunos consigam explicar alguns "por quês" matemáticos envolvidos na situação e deduzir os resultados e suas generalizações. O contato com alguns instrumentos de medidas, tais como, régua, transferidor e compasso, possibilita que os alunos

desenvolvam outras habilidades e entendam que a atividade matemática também pode ser realizada algo que uma atividade tradicional não permite.

#### 5.2.8 Atividade interdisciplinar sobre o tema sustentabilidade

Os professores Euclides (Matemática), Galileu Galilei (Física) e Lynn Margulis (Biologia) desenvolveram uma atividade interdisciplinar sobre o tema sustentabilidade com os alunos do segundo e terceiros anos. Esta atividade faz parte de um projeto patrocinado pela Shell cuja participação das unidades escolares geralmente é estimulada pela Secretaria Estadual de Educação em virtude da visibilidade que o projeto traz às escolas participantes. Como parte do projeto, os docentes participaram de encontros formativos para se apropriarem do tema e saberem como desenvolver as atividades com os alunos em sala de aula. O professor Galileu Galilei explica como professores e alunos estão desenvolvendo o projeto em sala de aula

**Professor Galileu Galilei:** Atualmente, temos um projeto da Shell chamado Nxplorers. Eu, o professor de matemática **Euclides** e a professora de biologia **Lynn Margulis** juntamos uma turma de segundo ano e uma turma de terceiro anos - elas são colocadas juntas com o intuito de executarem projetos. Agora, chamam de Nexo. Nexo envolvendo água, alimento e energia. O que é, basicamente, sustentabilidade. Como esses três fatores se interligam e afetam nossa vida? Como a produção de energia afeta a produção de alimento, e vice-versa, como o consumo de água afeta as outras produções, e assim por diante. Algo interessante foi que, durante esse projeto, quando houve a greve dos caminhoneiros, ficou bem visível que sem combustível a consequência não é apenas não conseguir encher o tanque do carro - os mercados estavam vazios, sem nada na prateleira. A CEDAE emitiu comunicados dizendo para economizarmos água, uma vez que eles não conseguiam tratar por não receberam produtos de tratamento da água. O fato de não ter combustível afetava você não poder tomar banho, fato que não era muito claro a princípio, para os alunos.

**Professor Galileu Galilei:** Mantivemos dentro do ambiente escolar para não ficar muito solto, e propusemos a eles o seguinte: peguem algum problema que aconteça dentro do colégio, dentro do eixo alimento, água e energia, para podermos atacar esse problema. Por ser um colégio integral, eles têm quatro refeições aqui dentro. Alguns reclamam da qualidade da comida, então, dos cinco grupos, três trabalharam essa questão. Eles já levantaram muitos pontos, como o grande desperdício de comida. Alguém disse que só jogam fora porque a comida é ruim. Mas se jogasse menos comida fora, não daria para economizar mais dinheiro e comprar alimento de melhor qualidade? Então, eles foram traçando isso para propor soluções práticas, que ajudassem a atacar o problema. Tivemos alunos de terceiro ano que falaram de água. A ideia deles era um projeto que já havia sido iniciado no colégio, relacionado à captação de água da chuva. Essa água seria utilizada

para irrigar a horta que um outro grupo pensou em fazer. A ideia é que até o final do ano consigamos transformar pelo menos um pouco em prática.

Podemos observar que os professores mobilizam os alunos em torno do tema apresentado e os levam a refletir sobre suas consequências na escola e no cotidiano das pessoas. Nota-se que há um incentivo para a criação de processos, equipamentos e consciência em relação ao tema estudado, visando a sustentabilidade na escola e na sociedade.

O projeto demonstra que os docentes utilizam as integrações entre áreas e disciplinas para contextualizar o tema e superar o modelo transmissivo e reprodutor no ensino. Apesar das atividades terem sido geradas a partir de um programa da Shell, devemos ressaltar que os professores também produzem atividades de autoria e que essas atividades ocorrem em grande quantidade.

#### 5.2.9 Atividade integrada sobre a cultura do estupro

A Professora Marie Curie (Física) e o Professor Euclides (Matemática) junto com outros três professores desenvolveram uma atividade integrada sobre a cultura do estupro, conforme relata a professora.

**Professora Marie Curie:** Nós fizemos uma aula sobre a cultura do estupro. Juntou **Euclides**, de matemática, eu, de física, a professora de inglês, a de história, aliás, foram dois de inglês para falar sobre isso. Então, a pesquisa foi sobre Estados Unidos, Inglaterra e Brasil. O que tinha por trás das propagandas, o **Euclides** entrou com todas as estatísticas do que acontece, quem denuncia, quem não denuncia. Todos os números que nós tínhamos envolvido nisso ele usou em tabelas e foi um projeto. Nós colocamos a escola inteira no auditório. Eu entrei com a parte das cantadas - o que é cantada machista, o que não é, o que deve e o que não deve fazer. Foi uma aula maravilhosa. E nós entramos com uma parte em inglês, o resto em português. Entramos com as propagandas e analisamos várias que tem na televisão mesmo e que as pessoas não percebem que tem uma cultura do estupro por trás, entendeu? Então, esse foi, por exemplo, um outro aulão que foi muito badalado nessa escola.

Podemos observar que a aula integrada possibilita que os alunos tenham uma visão ampla sobre o assunto. Nota-se que o envolvimento das disciplinas de exatas na abordagem do tema ocorre como suporte para as discussões no campo das ciências humanas, demonstrando que os docentes adaptam os conteúdos para atender aos objetivos da atividade proposta. Esta atividade revela o perfil de boa parte dos projetos desenvolvidos pelos docentes na unidade

escolar. Demonstra que a contextualização e a interdisciplinaridade são mecanismos para a superação do modelo transmissivo e reprodutor no ensino.

Convém destacar que outras atividades foram coletadas junto aos docentes, mas que no momento da análise optamos em escolher aquelas que junto ao depoimento dos docentes possuíam suporte físico (lista de exercícios, por exemplo). Pretendemos, em trabalhos futuros, trazer esses materiais junto com outras análises.

### **5.3 Síntese da análise das atividades desenvolvidas pelos docentes do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa**

A análise das atividades descritas acima pelos docentes permitiu identificar que as práticas produzidas são do tipo interdisciplinar e laboratoriais. Podemos afirmar que estas características se dão em função das estratégias de inovação do Programa de Educação Integral contida na Resolução SEEDUC N° 5.424 de 2 de maio de 2016, em especial, organização curricular integrada e flexível e metodologias integradoras. Primeiro, por conta da criação da disciplina de Oficina de Ciências Exatas, que garante a integração das disciplinas de Matemática e Física e a realização de práticas laboratoriais, complementando desta forma, as disciplinas do currículo mínimo Matemática e Física, que possuem uma abordagem mais teórica dos temas. Segundo, porque ao fomentar o desenvolvimento de metodologias que integram as diversas disciplinas permite que a área de ciências exatas que, geralmente, ficam distante das demais disciplinas escolares, se aproximem de outras áreas de conhecimento e possam ser contextualizadas.

Além disso, podemos dizer que essas práticas acompanham as principais tendências em Educação Matemática. Percebe-se um alinhamento dessas atividades com a literatura especializada citada na seção anterior, especialmente, à metodologia de Resolução de Problemas, à Modelagem Matemática, à utilização de tecnologias e à utilização de laboratório de Ensino de Matemática. Certamente, isso está relacionado às experiências formativas e profissionais dos docentes acrescidos à criatividade inata que ajudam no desenvolvimento de produtos e atividades autorais. Notamos que os docentes elaboram atividades de acordo com temas da atualidade e procuram sempre associar o conteúdo matemático aos temas sociais emergentes. Observamos também que os docentes não tentam produzir algo novo, mas sim criar situações de aprendizagem que superem o modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Matemática.

No próximo capítulo, apresentaremos e analisaremos as concepções dos professores sobre o tema inovação e abordaremos as ações da Secretaria Estadual de Educação que ajudam no processo de elaboração, planejamento, aplicação e avaliação no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa.

## 6 CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE INOVAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO COLÉGIO ESTADUAL MATEMÁTICO JOAQUIM GOMES DE SOUSA

Neste capítulo, apresentaremos uma breve introdução sobre a história da inovação, a polissemia dos termos envolvidos no campo inovação educativa, assim como, destacaremos alguns conceitos coletados na revisão bibliográfica. Após isso, analisaremos algumas estratégias intituladas como inovadoras pela Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016. Por fim, discutiremos as concepções dos docentes entrevistados sobre o significado do termo inovação.

O termo inovação deriva do latim *innovare*, que significa “fazer algo novo”. Sua conceituação originou-se na área organizacional, mais precisamente na indústria, essencialmente relacionado com a eficácia e a rentabilidade de um determinado sistema produtivo (VILAR, 1993, p.13). No entanto, a inovação tem sido objeto de estudo de pesquisadores das mais variadas áreas do conhecimento, já que é um “fenômeno presente em várias dimensões da vida humana e contempla as ações e processos inovadores dos indivíduos, de grupos e da sociedade, possuindo diferentes características e conceitos” (CAMPOLINA, 2012, p.23).

Em educação, a inovação passa a ser explorada nos sistemas de ensino a partir da década de 1960. A ideia de aplicar as técnicas industriais da inovação à educação veio da América do Norte, especialmente, dos Estados Unidos, na década de 60, movida pela necessidade de a educação acompanhar os progressos da tecnologia e da indústria (CORREIA, 1993). Uma outra concepção enfatiza a necessidade de enfrentar os problemas sociais que estavam surgindo e pressupunha-se que esses problemas poderiam ser abordados a partir da escola se fossem aplicadas uma série de reformas, o que fez com que acontecesse uma proliferação de inovações na educação escolar (HERNÁNDEZ et al, 2000).

Hernández et al (2000, p.20) afirma que a primeira demanda explícita de inovação ocorreu em torno da metade dos anos 50, nos Estados Unidos, realizada pela National Science Foundation, organização que agrupava cientistas, psicólogos e educadores com o fim de transformar de maneira radical o ensino das ciências e da matemática nas escolas, um movimento motivado pelo lançamento do Sputnik pelos russos, em 1957, que teve como consequência o interesse em impulsionar uma educação escolar que favorecesse a criatividade e ao mesmo tempo, uma mudança na direção das inovações educativas. De acordo com os autores, até essa época, eram as escolas e os professores que promoviam e colocavam em

prática as inovações, mas a partir dessa data foram impulsionadas pela administração e pelos especialistas.

Podemos dizer que experiências inovadoras em educação ocorridas nos Estados Unidos da América, em diversos países do continente europeu e no Brasil, manifestaram-se, mais intensamente na década de 1960 (VILAR, 1993; HERNANDÉZ et al, 2000; MESSINA, 2001; MITRULIS, 2002; TAVARES, 2018). Tavares (2018, p. 4) afirma que para promover uma reflexão sobre esse fenômeno, até então pouco expressivo no âmbito acadêmico, surge uma série de trabalhos publicados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) nos anos 70. O autor destaca o livro de Huberman publicado em 1973 “Comment s’opbrent les changements en éducation: contribution à l’étude de l’innovation” e Huberman e Havelock (1977) “Solving educational problem: the theory and reality of innovation in developing countries”, assim como o artigo publicado pela revista *Interchange* intitulado “Overview of the innovative process and the user” (1972), do canadense Michael Fullan, que evidenciou esse período inicial da discussão sobre inovação educacional.

Tavares (2018, p. 4) afirma que apesar das singularidades apresentadas por essas obras, que marcaram a história da inovação no campo educacional, nota-se uma preocupação comum entre os autores que está associada a uma intenção de generalização de princípios e de criação de modelos experimentais. Dessa forma, perdurou por algumas décadas a concepção de inovação como um processo que poderia ser planejado e controlado desde a sua implementação.

Messina (2001, p. 216) afirma que a história da inovação no campo da educação surge associada a uma lógica que buscava a generalização e que se orientava pelos princípios do experimento. De acordo com a autora, durante mais de duas décadas os teóricos da inovação concebiam-na como um processo em etapas previsíveis, desde a gestação até a implementação e generalização. Afirma que o termo inovação foi importado pelo mundo da produção e da administração e apresenta um breve histórico:

Desde os anos setenta, a inovação tem sido referência obrigatória e recorrente no campo educacional, empregada para melhorar o estado de coisas vigente. O conceito e a prática da inovação transformaram-se significativamente. Enquanto nos anos sessenta e setenta, a inovação foi uma proposta predefinida para que outros a adotassem e instalassem em seus respectivos âmbitos, nos anos noventa, os trabalhos sobre o tema destacam o caráter autogerado e diverso da inovação(MESSINA, 2001, p. 216).

Um ponto central é que, a partir dos anos oitenta, a inovação foi adotada como bandeira por grupos que definem as políticas no campo da educação. Ao tornar-se oficial, a inovação tornou-se conservadora. Em um mundo tão

globalizado como fragmentário, a inovação educacional é atualmente uma estratégia que parte do centro, portanto, um mecanismo a mais de regulação social e pedagógica. Também opera como um mecanismo de recentralização e de homogeneização. Ao transformar-se em uma das estratégias preferenciais das reformas, a inovação foi ela mesma reformada. Decorre daí que o primeiro ponto a problematizar é o lugar em que se situa a inovação e para que (e para quem) foi pensada. Falta encarar como promover o novo em sistemas de relações que se distanciem da divisão entre centro e periferias. Ficam pendentes também a relação entre história e inovação, entre capital simbólico, patrimônio e inovação. Finalmente, o debate leva à relação entre reforma e revolução (MESSINA, 2001, p. 218).

Mitrulis (2002, p. 229) também faz uma breve análise do processo histórico da inovação e afirma que nos anos 60, a inovação foi sinônimo de mudança planejada e sistêmica, definida por peritos atuando em esferas distintas do fazer escolar, associada à ideia de modernização e desenvolvimento social e econômico. No entanto, de acordo com a autora, essas políticas inspiradas neste conceito não chegaram a modificar a cultura das escolas, e as promessas de mudanças não foram cumpridas, pelo menos na profundidade e extensão das expectativas criadas. Nos últimos anos da década de 70 e na década de 80, as inovações adquirem um caráter de contestação com acentuada luta pelo direito à educação como um direito social, entre outras reivindicações democráticas, e se produz na base um movimento inovador com ampla participação dos profissionais da educação. Já na década de 90 a inovação perde seu caráter de revolução e adquire outros contornos diante do imperativo econômico da competitividade internacional e das complexidades sociais decorrentes do desenvolvimento tecnológico. A inovação passa a ser valorizada como estratégia política no quadro das transformações do Estado. De acordo com a autora, hoje é o sistema que exige das escolas e seus profissionais contínuo empenho inovador, sob total responsabilidade dos atores locais (MITRULIS, 2002, P. 229).

No Brasil, pode-se encontrar no livro “Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas”, publicado em 1980, uma das primeiras obras dedicadas à discussão deste fenômeno no país, a partir da reunião de textos de vários autores. As três partes do livro discutem as dimensões, os problemas, as características e o futuro das inovações e também examinam alguns casos inovadores no Brasil. A questão central da obra indaga sobre qual seria o objetivo da inovação em um país como o nosso (TAVARES, 2018).

Tavares (2018, p. 5) afirma que após esse período, parece que as investigações iniciadas nesse campo temático foram interrompidas e que não houve um avanço significativo da discussão acerca dos sentidos e contornos da inovação. De acordo com o autor não

apareceram outras obras de grande expressão que se propuseram a explorar as diferentes acepções desse fenômeno dentro do contexto educacional.

### **6.1 Inovação, mudança e reforma: a polissemia dos termos**

Apesar do termo inovação fazer parte da literatura atual, sua utilização nos diversos contextos implica diferentes significados (CORREIA, 1989; HERNÁNDEZ, 2000). De acordo com Correia (1989, p.26), a noção de inovação em educação referencia tanto práticas pedagógicas que visam explicitamente melhorar o funcionamento dos sistemas de ensino sem por em causa suas estruturas ou funcionamentos ideológicos, como pode referenciar práticas que tem por objetivo explícito mudar radicalmente a escola e a estrutura das relações que ela mantém com a sociedade.

Sendo assim, há a necessidade de examinar com cuidado os discursos mais representativos produzidos sobre a inovação em educação, buscando descobrir as nuances desses discursos no que se refere aos seus objetivos e relações institucionais que essas práticas induzem na implementação de projetos considerados inovadores (CORREIA, 1989).

Hernández (2000, p. 26), citando a distinção entre reforma e inovação realizada por Walling e Berg (1993), indica que a reforma é um processo que pretende modificar as metas e o marco global das atividades da instituição educativa, deixando em segundo plano a atenção aos métodos de trabalho escolar. No entanto, falar de inovação significa modificar as formas de atuação como resposta a mudanças nos alunos e implica uma organização diferente do trabalho, para a qual devem ser utilizados métodos mais eficazes.

De acordo com Huberman (1973, p. 16), a inovação é mais deliberada, voluntária e planificada que espontânea. Segundo este autor, enquanto processo voluntário, a inovação nos conduz no domínio da tecnologia social à descoberta da combinação mais eficaz de meios visando alcançar fins específicos. Isso se traduz pelo fato de que seminários internacionais se preocupem com “a gestão da educação” e com “estratégias de mudança”, partindo da ideia de que, na educação, a mudança “não pode mais ficar a mercê de iniciativas fortuitas de grupos e pessoas isoladas”.

Hernández (2000, p. 27) afirma que uma reforma é uma mudança em grande escala, ao passo que a inovação ocorreria em nível mais concreto e limitado. No entanto, a distinção não pode ser colocada em termos de magnitude e extensão, mas sim de incidência. De acordo com esse autor, uma reforma pode mudar a legislação, o vocabulário, os objetivos do ensino, mas talvez não consiga introduzir uma mudança na prática diária da classe. Sendo assim, para se

definir o que é inovação é necessário compreender a direção e o sentido da mudança favorecida em um determinado contexto educacional.

Para Carbonell (2002, p. 19), as diferenças entre inovação e reforma tem a ver com a magnitude da mudança que se quer empreender. A primeira localiza-se nas escolas e nas classes, enquanto a segunda diz respeito à estrutura do sistema educativo em seu conjunto. Além disso, as reformas escolares são movidas por imperativos econômicos e sociais e estão ligadas a reformas mais gerais, ainda que às vezes se apresentem de forma isolada e gerem expectativas tão grandes como se fossem a tábua de salvação de todas as demandas, carências e disfunções sociais. Para o autor, tal ilusão é precisamente um dos motivos de seu fracasso e a reforma não é sinônimo de mudança, melhoria ou inovação. Estas podem provocá-la, mas também paralisá-las e sufocá-las.

Já Ghanem (2013, p. 425) atribui a expressão mudança educacional à mudança de grande escala, que se pode chamar de sistêmica. De acordo com o autor, trata-se de um processo que resulta da convergência de práticas situadas em duas lógicas: a lógica da inovação educacional e a da reforma educacional. Ele explica:

[...] a inovação educacional tende muito mais ao endógeno que ao exógeno, diz respeito a práticas que se caracterizam pelo isolamento, fragmentação, descontinuidade no tempo, baixa visibilidade das ações e forte voluntarismo de educadores(as). São práticas que se originam tipicamente na base dos sistemas escolares, ou seja, em estabelecimentos individualmente considerados ou em organizações de alcance local, geralmente, conhecidas como associações comunitárias. Essencialmente, as práticas de inovação não se caracterizam pelo ineditismo, mas por serem atividades diferentes daquelas que seguem um costume em um determinado lugar e grupo social. São inovadoras em relação a este costume (GHANEM, 2012; GHANEM, 2013; GHANEM, 2016).

Por outro lado, a expressão reforma educacional é utilizada por Ghanem (2013, p. 427) para designar a lógica que preside de práticas não criadas por agentes diretos de sua execução. De acordo com o autor, tendem muito mais ao exógeno do que ao endógeno, já que são prescritas por autoridades (em geral, autoridades estatais do poder executivo e autoridades acadêmicas das universidades) e sua sustentabilidade lhe dá permanência, sobretudo por contar com recursos orçamentários do poder público. O caráter destas práticas é normativo e impositivo, sua abrangência é ampla, seu formato é homogêneo e sua visibilidade é alta (GHANEM, 2012; GHANEM, 2013; GHANEM, 2016).

Para Carbonell (2002, p. 20), a inovação educativa em determinados contextos associa-se à renovação pedagógica, à mudança e à melhoria. O autor postula que ainda que nem sempre uma mudança implique melhoria, toda melhoria implica mudança.

Carbonell (2002, p. 20) argumenta que a simples modernização da escola nada tem a ver com a inovação. O autor exemplifica que encher as classes de computadores, realizar saídas ao entorno, cultivar uma horta ou realizar oficinas são simples desenhos que enfeitam a paisagem escolar, mas que não modificam absolutamente as concepções sobre o ensino e aprendizagem estabelecidas no mais rançoso conservadorismo. E conclui: “[...] nunca se insistirá o suficiente em que não há reforma de professorado se não houver modificação em seu pensamento, seus hábitos e suas atitudes” (Carbonell, 2002, p. 20).

Carbonell (2002, p. 20-21) reflete sobre os diferentes usos e significados da inovação destacando alguns elementos, componentes e objetivos do processo de inovação educativa que não se volta a algo acessório e às aparências, tratando de coisas importantes em uma nova formação compreensiva e integral.

1. A mudança e a inovação são experiências pessoais que adquirem um significado particular na prática, já que devem atender tanto aos interesses coletivos quanto aos individuais.
2. A inovação permite estabelecer relações significativas entre diferentes saberes, de maneira progressiva, para ir adquirindo uma perspectiva mais elaborada e complexa da realidade.
3. A inovação procura converter as escolas em lugares mais democráticos, atrativos e estimulantes.
4. A inovação procura estimular a reflexão teórica sobre as vivências, experiências e interações de classes.
5. A inovação rompe com a clássica cisão entre concepção e execução, uma divisão própria do mundo do trabalho e muito arraigada na escola mediante o saber do especialista e o "não saber" dos professores, simples aplicadores das propostas e receitas que lhe são ditas.
6. A inovação amplia o âmbito da autonomia pedagógica - certamente socioeconômica - das escolas e do professorado.
7. A inovação apela a razões e fins da educação e à sua contínua reformulação em função dos contextos específicos e mutáveis.
8. A inovação nunca é empreendida a partir do isolamento e do saudosismo, mas a partir do intercâmbio e da cooperação permanente como fonte de contraste e enriquecimento.
9. A inovação procura traduzir ideias na prática cotidiana, mas sem esquecer-se nunca da teoria, conceitos indissociáveis.
10. A inovação faz com que aflorem desejos, inquietações e interesses ocultos - ou que habitualmente passam despercebidos - nos alunos.
11. A inovação facilita a aquisição do conhecimento, mas também a compreensão daquilo que dá sentido ao conhecimento.
12. A inovação é conflituosa e gera um foco de agitação intelectual permanente.

13. Na inovação não há instrução sem educação, algo que, talvez por ser óbvio e essencial, se esquece com muita frequência.

Messina (2001, p. 216) afirma que dois componentes que distinguem a inovação na literatura podem ser identificados, são eles: a) a alteração de sentido a respeito da prática corrente e b) o caráter intencional, sistemático e planejado, em oposição às mudanças espontâneas. Também pode-se enfatizar que atualmente a inovação é algo aberto, capaz de adotar múltiplas formas e significados.

O professor da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, Alcino Matos Vilar, analisa a reforma do sistema educativo português na perspectiva da inovação educativa e curricular, a qual considera como o grande pilar da reforma, especialmente, quando associada à investigação em educação.

Ao situar seu estudo de inovação no âmbito educacional, Vilar (1993, p. 13-14) faz três considerações importantes, a saber: (a) o conceito de inovação encontra suas raízes na indústria cujo objetivo principal é a eficácia com vistas à rentabilidade dentro de um sistema produtivo. Sendo assim, é necessário a construção de um conceito de inovação no campo educativo que atenda às necessidades das escolas, cujos objetivos e características se diferem das organizações industriais; (b) a inovação educativa e curricular são diferentes da simples modificação das variáveis pois tem como objetivo fundamental a melhoria qualitativa dos processos, da renovação (porque a inovação deve gerar elementos de ruptura com os processos vigentes) e da revolução (porque a ruptura gerada não significa supressão de tudo o que está no sistema e sim um ponto de partida para um novo equilíbrio); e (c) a escola é a unidade e o eixo da inovação, ou seja, a escola é ao mesmo tempo um espaço de confluência de variáveis organizativas que potenciam e desenvolvem a inovação e o terreno onde se criam barreiras, de tipo organizacional ou de outro tipo, à própria inovação. Sendo assim, este autor conclui que um projeto de inovação necessita encontrar um clima organizativo favorável.

Para Campolina e Martinez (2013, p. 326), um dos pressupostos que afirma a importância de inovações na educação é que ela representa possibilidades de resgatar as instituições de problemas decorrentes do afastamento das políticas do Estado, aliadas às demandas por melhorias na qualidade do processo educacional. Segundo as autoras, sob esse ponto de vista, a inovação constitui um meio para transformar os processos educacionais e as instituições escolares.

Hernández (2000, p. 19) argumenta que as inovações aparecem vinculadas a questões ideológicas, sociais e econômicas e dependem, para serem consideradas como tais, da conjuntura em que emergem, de quem são seus promotores e da incidência e extensão que

adquirem. De acordo com os autores, as inovações que tiveram maior incidência foram aquelas que deram uma resposta alternativa às necessidades da escola ou da sociedade e que, por esta razão, permaneceram na cultura escolar e, de forma pontual, favoreceram algumas melhorias na qualidade do ensino nos diferentes sistemas educativos. No entanto, suas diferentes acepções andam paralelas à ideologia dominante na educação escolar, nas formas de ensino e na atuação dos professores.

Para Messina (2001, p. 227) a inovação não é um fim em si mesma, mas um meio para transformar os sistemas educacionais. Sendo assim, vale a pena perguntar pelo sentido da inovação. A orientação que compele à mudança, o deslumbramento por qualquer coisa que seja nova e moderna são movimentos nos quais se perde o sentido da educação como renascimento. Para a autora, as inovações educacionais que seguem a lógica entre o custo e o benefício são mais uma expressão da racionalidade instrumental, com seu correlato de descuido e destruição.

De acordo com Messina (2001, p. 227), as inovações foram classificadas em pedagógicas ou institucionais, em micro e macro, impostas ou voluntárias. Entretanto, a diferença que conta é aquela relacionada com o sentido, se por acaso a inovação torna possível que os sujeitos e as instituições sejam mais donos de si, mais plenos e autônomos em sua maneira de ser, fazer e pensar ou, ao contrário, os submete a uma lógica única, aceita como natural.

Veiga (2003, p. 268) afirma que falar em inovação e projeto político-pedagógico tem sentido se não esquecermos que melhorar a qualidade da educação pública para que todos aprendam mais e melhor é a preocupação fundamental que enfrenta o sistema educativo. A autora (2003) classifica a inovação em regulatória ou técnica e emancipatória ou edificante. De acordo com a autora, a inovação regulatória ou técnica tem suas bases epistemológicas assentadas no caráter regulador e normativo da ciência conservadora porque

[...] é caracterizada, de um lado, pela observação descomprometida, pela certeza ordenada e pela quantificação dos fenômenos atrelados a um processo de mudança fragmentado, limitado e autoritário; e de outro, pelo não-desenvolvimento de uma articulação potencializadora de novas relações entre o ser, o saber e o agir. E este tipo de inovação é uma rearticulação do sistema que se apropria das energias emancipatórias contidas na inovação, transformando-a numa energia regulatória (VEIGA, 2003, p. 269).

Já a inovação emancipatória ou edificante tem suas bases epistemológicas alicerçadas no caráter emancipador e argumentativo da ciência emergente, uma vez que a autora considera que a inovação é uma produção humana, sendo assim

A inovação procura maior comunicação e diálogo com os saberes locais e com os diferentes atores e realiza-se em um contexto que é histórico e social, porque humano. A ciência emergente opõe-se às clássicas dicotomias entre ciências naturais/ciências sociais, teoria/prática, sujeito/objeto, conhecimento/realidade. Trata-se, portanto, de buscar a superação da fragmentação das ciências e suas implicações para a vida do homem e da sociedade (VEIGA, 2003, p. 274).

Para Veiga (2003, p. 269) a inovação regulatória ou técnica deixa de fora quem inova e, portanto, não é afetado por ela. Há uma separação entre fins e meios, em que se escamoteiam os eventuais conflitos e silenciam as definições alternativas em que se pressupõem definidos os fins. De acordo com a autora, os processos inovadores continuam a orientar-se por preocupações de padronização, de uniformidade, de controle burocrático, de planejamento centralizado. Se a inovação é instituída, há fortes riscos de que seja absorvida pelas lógicas preexistentes, pelos quadros de referência reguladores. Sendo assim:

A estratégia do gestor para inovar pode ser de natureza empírico-racional ou político-administrativa, onde a lógica e a racionalidade de uma inovação justificariam sua difusão e aceitação no sistema. Para que isso ocorra, o agente inovador, em geral os professores e coordenadores de curso, ou dirigentes da instituição ou do sistema, lançam as idéias e trabalham para sua aceitação e implementação. Isso significa que os resultados da inovação são transformados em normas e prescrições e, conseqüentemente, sua aplicação é também técnica. Claro que é esta uma das maneiras de proceder; entretanto, se for a única, fortalecerá mais ainda a racionalidade científica que continua respondendo às questões de nosso tempo, de acordo com os moldes das políticas públicas que se enquadram nessa lógica (VEIGA, 2003, p. 270).

Para Veiga (2003, p. 270) introduzir inovação tem o sentido de provocar mudança, no sistema educacional. De certa forma, a palavra “inovação” vem associada a mudança, reforma, novidade. O “novo” só adquire sentido a partir do momento em que ele entra em relação com o já existente.

Se tomarmos os elementos constitutivos desta concepção de inovação, percebemos, então, que toda inovação se articula em torno da novidade, reforma, racionalidade científica, aplicação técnica do conhecimento, de fora para dentro, ou seja, instituída. Há ritualização e padronização do processo investigativo. De forma geral, as idéias de eficácia, normas, prescrições, ordem, equilíbrio permeiam o processo inovador. Inovar é, portanto, introduzir algo diferente dentro do sistema, para produzir uma mudança organizacional descontextualizada. Este processo deixa de lado os sujeitos como protagonistas do institucional, desprezando as relações e as diferenças

entre eles, não reconhecendo as relações de força entre o institucional e o contexto social mais amplo (VEIGA, 2003, p. 270).

Veiga (2003, p. 270) afirma que a inovação regulatória ou técnica é instituída no sistema para provocar mudança, mesmo que seja temporária e parcial. Essa mudança não produz um projeto pedagógico novo, produz o mesmo sistema, modificado. Sendo assim

A introdução de uma inovação faz-se, assim, na lógica da dimensão cognitivo-instrumental da ciência e da técnica. Com essa compreensão de inovação, temos construído projetos, sem muita consciência das conseqüências para o sistema educativo. A inovação de cunho regulatório ou técnico nega a diversidade de interesses e de atores que estão presentes, porque não é uma ação da qual todos participam e na qual compartilham uma mesma concepção de homem, de sociedade, de educação e de instituição educativa. Trata-se de um conjunto de ferramentas (diretrizes, formulários, fichas, parâmetros, critérios etc.) propostos em nível nacional. Como medidas e ferramentas instituídas legalmente, devem ser incorporadas pelas instituições educativas nos projetos pedagógicos a serem, muitas vezes, financiados, autorizados, reconhecidos e credenciados (VEIGA, 2003, p. 271).

Com relação à inovação emancipatória ou edificante, Veiga (2003, p. 274) afirma que não pode ser confundida com evolução, reforma, invenção ou mudança uma vez que há uma ruptura do *status quo* com o institucional, significando a construção dos projetos pedagógicos para atingir objetivos no âmbito de uma determinada instituição educativa. Sendo assim

a inovação emancipatória ou edificante tem sempre lugar numa situação concreta em que quem aplica está existencial, ética e socialmente comprometido com o impacto da aplicação. Não há separação entre fins e meios, uma vez que a ação incide sobre ambos pois os fins só se concretizam na medida em que discutem os meios adequados à situação concreta. É fácil compreender que a intencionalidade permeia todo o processo inovador e, conseqüentemente, o processo de construção, execução e avaliação do projeto político-pedagógico. Os processos inovadores lutam contra as formas instituídas e os mecanismos de poder. É um processo de dentro para fora. Essa visão reforça as definições emergentes e alternativas da realidade. Assim, ela *deslegitima* as formas institucionais, a fim de propiciar a argumentação, a comunicação e a solidariedade (VEIGA, 2003, p. 274).

Veiga (2003, p. 275) afirma que identificar a estratégia do gestor no projeto político-pedagógico é, antes de mais nada, localizar os elementos que propiciam a investigação-ação que exige novas formas de organização, a combinação e utilização de várias técnicas investigativas. Assim, Veiga (2003, p. 2003) finaliza afirmando que organizar as atividades-fim e meio da instituição educativa, por meio do projeto político-pedagógico sob a ótica da inovação emancipatória e edificante, traz consigo a possibilidade de alunos, professores,

servidores técnico-administrativos unirem-se e separarem-se de acordo com as necessidades do processo.

## **6.2 Características da inovação: verticalidade e horizontalidade**

A literatura indica a forma com que as inovações educativas são introduzidas nos sistemas de ensino e apontam para a introdução vertical, quando a inovação é planejada, elaborada, implementada, difundida e avaliada pelo poder central, ou seja, administradores e especialistas do setor de ensino, como exemplo, pelo Ministério da Educação ou Secretaria Estadual ou municipal de educação, e para a introdução horizontal, quando os professores são os responsáveis pela mudança.

A. M. Huberman(1973) foi um dos primeiros estudiosos a pesquisar a inovação no campo da educação, assim como a compilar e a divulgar os resultados de seu trabalho. Os estudos de caso analisados por este autor revelam que, em geral, a iniciativa provém do exterior da instituição e que as mudanças que obedecem à iniciativa de pessoas que se acham no interior do sistema limitam-se a esclarecer regras e práticas internas, ao passo que as que provém do exterior consistem em instaurar novas regras e práticas, podendo ir até uma transformação dos objetivos gerais e da direção do sistema.

São três os processos inovadores produzidos na visão de Huberman (1973, p. 17): (a) inovações secundárias: como por exemplo, a introdução de novo manual escolar, melhor preparação profissional dos mestres, novos métodos de teste e de diagnóstico;(b) inovações adaptadas: o sistema adota uma ideia pronta mas adapta à sua realidade antes de difundi-la; e (c) inovações advindas do poder central, responsável por elaborar, planejar e executar alguma mudança. Esses três processos se apresentam provavelmente na maioria das inovações.

Huberman (1973, p. 17) define inovação como sendo “uma operação completa em si mesma cujo objetivo é fazer instalar, aceitar e utilizar determinada mudança”, com duas observações:

Em primeiro lugar, as mudanças deliberadas desse gênero, ao que parece, raramente se produzem, talvez porque as organizações preferam a estabilidade e raro são dotadas dos mecanismos necessários à efetivação de reformas internas. Em segundo lugar, dado que as autoridades encarregadas da educação se interessam mais pelas inovações, maior número de experiências serão realizadas, mas a maioria corre o risco de não ser levada a termo. Para enquadrar-se no campo de aplicação de nossa definição, uma inovação deve perdurar, ser amplamente utilizada e não perder as

características iniciais. O sistema de ensino frequentemente é tentado a mudar as aparências para não alterar a essência (HUBERMAN, 1973, p.17).

Alguns fatores mais gerais são apresentados por Huberman (1973, p. 19) para o aparecimento das mudanças, especialmente, nos sistemas de ensino. Fatores culturais criam pressões particulares em favor de mudança com aplicação de sanções caso a mudança não se verifique. O referido autor aponta os Estados Unidos como principal país para este tipo de cobrança e afirma que um conjunto de inovações tende a estimular a manifestação de outras. Como exemplo o autor cita o aparecimento do filme sonoro de 8 mm, que apareceu junto com equipamentos para o ensino programado, televisão educativa, laboratórios de línguas, entre outros, num período em que aumentava o interesse por novas técnicas pedagógicas.

Segundo Huberman (1973, p. 20) três espécies de transformações são introduzidas nos sistemas escolares: (a) as mudanças materiais, que complementam o equipamento escolar, como novos espaços físicos, ou seja, áreas de convivência, laboratórios, entre outros, (b) as mudanças conceituais, que tratam dos métodos de transmissão e recepção de conhecimentos que constam nos programas de ensino e (c) as mudanças de relações interpessoais, ou seja, as relações entre mestres e alunos, entre mestres e administradores e entre os próprios mestres quando da transmissão e recepção dos conteúdos dos programas curriculares.

O estudo realizado por Huberman (1973), que enfatiza a inovação como um processo planejado, de etapas ordenadas e sistematizadas previamente (CAMPOLINA & MARTINEZ, 2012), foi muito criticado por equiparar a escola a uma indústria ou uma empresa, onde as inovações podem ser implementadas sem considerar a participação dos professores.

Por exemplo, Carbonell (2003, p. 27) afirma que as reformas verticais, concebidas de cima para baixo, assim como os modelos de mudanças baseados no saber dos especialistas e nas prescrições legais, reproduzem na escola a divisão técnica e social do trabalho entre as pessoas que pensam e planejam e as que se limitam a receber instruções e executá-las mecânica e passivamente. Além disso, o discurso estabelecido em favor da autonomia e diversidade contrasta com a rigidez das ações no processo de implantação da inovação. A pluralidade e heterogeneidade de projetos e experiências inovadoras complica demais a vida da administração ao não poder controlá-los a partir da enrijecida lógica burocrática. A consequência é que na prática eles estão submetidos a uma autonomia restrita, quando não a uma severa uniformização.

Hernández et al (2000, p. 24) aponta um conjunto de hipóteses que explicaria o fracasso das inovações educativas introduzidas verticalmente nos anos 60 e 70 nos Estados Unidos, dentre eles: (a) a noção de inovação adotada seguia um modelo simplista, que não

fazia justiça à complexidade das escolas, nem das relações entre professores e alunos;(b) o problema não era só de concepção, mas de execução. Uma vez planejadas as inovações, estas não eram executadas exatamente como os planejadores tinham-nas pensado, o que demonstra a necessidade de uma visão mais detalhada e interdisciplinar no momento da realização;(c) as mudanças curriculares oriundas das inovações foram feitas de cima para baixo, quando as mudanças qualitativas ocorrem de forma bastante distinta nas escolas; e (d) a maior parte das inovações fracassou por não levarem em conta que os professores desempenham um papel fundamental nas inovações realizadas nas escolas.

Carbonell (2003, p. 27) afirma que seria injusto não reconhecer que houve e que há exceções em determinados momentos históricos e contextos sociopolíticos em que a administração pública impulsionou políticas inovadoras com um forte conteúdo democrático e social, conseguindo uma certa sintonia e até confluência entre os poderes públicos e a comunidade escolar. No entanto, trata-se de iniciativas excepcionais e de conjunturas históricas intermitentes e de breve duração. “Por isso, as inovações que vem de baixo, do próprio coletivo docente, tem mais possibilidades de êxito e continuidade do que aquelas que emanam de cima” (CARBONELL, 2003, p.28).

Hernández et al (2000, p. 25) também assinalam que a mudança em educação depende do que os professores fazem e pensam. Já Thurlher (2001, p.12) afirma que tanto os militantes quanto as administrações ocupam-se, há muitos anos e sem grande êxito, de mudar a escola, quer se trate de reformar o ensino por baixo ou por cima. Relata que a experiência destes últimos anos mostra que nenhuma dessas estratégias exercem verdadeiramente influência sobre as práticas pedagógicas e que a principal fonte de fracasso das reformas está na resistência que os professores manifestam para qualquer transformação de suas práticas – e não necessariamente por má razões.

Hernández et al (2000, p. 25) destacam que o papel do professor deveria ser levado em conta na hora de planejar e por em prática as inovações. Os autores trazem evidências dos anos 1970, de estudos que demonstraram que cada professor utilizava de forma diferente os materiais curriculares padronizados distribuídos pelo poder central.

De acordo com os autores, uma pesquisa sobre 293 programas e 29 projetos, mostrou que parte dos professores adaptou as inovações de acordo com sua própria interpretação ou com os interesses da escola, dando nova forma ao pensamento e planejamento dos especialistas, e que a outra parte dos professores negociava junto aos impulsionadores da inovação ações que atendessem à ambos, sendo este último enfoque, o mais adaptado à realidade e, portando o caminho a ser seguido para introduzir uma inovação.

Fazendo um contraponto, Carbonell (2003, p. 28) argumenta que às vezes são necessários estímulos externos e propostas da administração para remover uma instituição ancorada na inércia e para despertar um professorado demais adormecido e preocupado unicamente em defender privilégios e interesses corporativos. Indaga: *qual é, então, o papel do Estado ou de qualquer outro poder público?* Para o autor, basicamente, tomar medidas necessárias de política educativa e dotar a escola pública dos recursos necessários para que os professores possam levar a cabo as inovações sob as necessárias condições de qualidade.

Carbonell (2002, 19) define inovação como:

um conjunto de intervenções, decisões e processos, com certo grau de intencionalidade e sistematização, que tratam de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas. E, por sua vez, introduzir, em uma linha renovadora, novos projetos e programas, materiais curriculares, estratégias de ensino e aprendizagem, modelos didáticos e outra forma de organizar e gerir o currículo, a escola e a dinâmica da classe.

O autor afirma que muitos processos de inovação e mudança na escola têm sua própria dinâmica e autonomia e acontecem à margem e/ou apesar das reformas. De acordo com este autor, a mudança tem de ser abordada de modo sistêmico, integrando diversas ações coordenadas e complementares. Elas afetam toda instituição escolar e não apenas algumas partes isoladas, devendo ser analisadas no seio da instituição escolar e nos itinerários pessoais, formativos e profissionais dos estudantes após seu período de escolarização.

### **6.3 Ações governamentais e inovação no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa**

Tendo em vista que a concepção de Carbonell indica que o poder público deve ser proativo na implantação de políticas públicas que fomentem o surgimento de inovações nas escolas, podemos questionar: de que maneira o poder público contribuiu para o surgimento de inovações didáticas no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa? Analisaremos as estratégias potencialmente inovadoras contidas na Resolução SEEDUC nº 5.424, de 2 de maio de 2016 e o Edital de Mobilidade Interna, divulgado em agosto de 2014, que selecionou os profissionais para atuarem na unidade escolar.

Podemos considerar que as práticas diferenciadas da escola devem-se ao modelo pedagógico, à organização curricular e metodológica previstas no Programa Dupla Escola,

estabelecido pela Resolução SEEDUC Nº 5.424 de 2 de maio de 2016. As duas primeiras estratégias diferenciadas do documento foram:

- (a) **Organização curricular integrada e flexível**, adaptável a diferentes arranjos curriculares, na qual a matriz curricular é concretizada a partir dos componentes curriculares da Base Nacional Comum e núcleo articulador, composto por componentes curriculares inovadores e integradores, norteados por uma matriz de competências para o momento contemporâneo.
- (b) **Metodologias integradoras**, aplicadas, de forma intencional e organizada, a fim de garantir uma abordagem colaborativa, problematizadora, investigadora, compromissada e conectada com a vida, oportunizando o desenvolvimento de competências, a partir dos objetivos de aprendizagem previstos para ambos os macrocomponentes (RIO DE JANEIRO, 2016)

Carbonell (2002, p. 36) apresenta o paradoxo do duplo currículo como um dos fatores que dificultam a produção de inovações nas escolas. Para o autor, cada instituição de ensino possui sua própria cultura pedagógica, com suas formas de pensar, organizar e aplicar o processo de ensino e aprendizagem, e que entre esses dois processos há múltiplas rupturas, abismos e descontinuidades. Por sua vez, a autonomia da inovação de um nível inferior está sujeita às exigências acadêmicas e avaliativas do nível superior, acarretando em um duplo currículo ou processo de ensino-aprendizagem: um para aprovar em testes e provas exigidos para ter acesso ao nível superior, mais duro e menos inovador; e outro, mais autônomo e inovador, destinado ao núcleo light do currículo que não se avalia.

Diferentemente de outros modelos pedagógicos, este projeto coloca a inovação no centro do processo ensino aprendizagem, alinhada com as exigências mercadológicas no mundo do trabalho, assim como com as demandas de conhecimento para o acesso de alunos à universidade públicas e privadas do Brasil e do exterior. Nosso entendimento é que a criação de disciplinas como as Oficinas de Ciências Exatas, Projeto de Vida e Cultura, Estudos Orientados, Mandarim e Mandarim Negocial possibilitam a integração com as disciplinas da base comum, explora o desenvolvimento de habilidades e competências que vão além da memorização, exige dos professores diferentes abordagens metodológicas em sala de aula e permite ações interdisciplinares, além de estimular a criatividade docente.

Outro ponto importante, consiste na previsão e oferta de formação continuada para o atendimento das especificidades de atuação docente e acompanhamento pedagógico a ser realizado na própria unidade escolar, na regional ou na Secretaria Estadual de Educação para os docentes, equipe diretiva e equipe técnico-pedagógica, conforme previsto na terceira estratégia do documento.

(c) **Formação continuada**, como elemento fundamental ao Programa de Educação Integral, devendo abranger as equipes das unidades escolares, das Regionais e da sede da Secretaria de Estado de Educação, com formulação específica para a atuação e acompanhamento pedagógico do Programa de Educação Integral (RIO DE JANEIRO, 2016)

Carbonel (2002, p. 114) afirma que a formação permanente, adaptada às demandas e necessidades formativas dos ciclos de vida profissional de cada docente e da dinâmica dos projetos inovadores de cada escola, deve converter-se no principal foco de atenção como lugar no qual se pode articular a teoria com a prática para provocar a mudança.

Outra importante ação para a elaboração de práticas não tradicionais na unidade escolar é o acompanhamento das aulas e do planejamento integrado semanal realizado pela Secretaria Estadual de Educação, uma vez que inibe a acomodação dos profissionais, possibilita aprimorar as ações pedagógicas e estratégias de ensino a partir de orientações e discussões sobre as experiências vivenciadas com especialistas e elaboradores do modelo pedagógico da Secretaria Estadual de Educação.

Outro ponto crucial para o surgimento de inovações é a dedicação exclusiva ao projeto, com participação semanal no planejamento integrado, quarta estratégia de inovação, que possibilita a mudança metodológica desejada pelo documento analisado.

(d) **Planejamento integrado**, que configura momento de organização pedagógica essencial à implementação da proposta curricular, devendo ocorrer semanalmente, com a presença de todos os professores da unidade escolar (RIO DE JANEIRO, 2016).

(e) **Protagonismo juvenil**, concebido como os estudantes no centro dos processos educativos de todo o currículo, de modo que sejam reconhecidos em suas identidades, singularidades, como sujeitos sociais e de direitos, capazes de serem gestores de sua aprendizagem e de seus projetos de futuro (RIO DE JANEIRO, 2016).

Carbonel (2002, p. 31) afirma que a inovação se enriquece com o intercâmbio e a cooperação entre professores e professoras em redes presenciais e/ou virtuais que facilitam a troca de experiências e a reflexão crítica em torno delas. Em nossa concepção, o planejamento integrado semanal, realizado de forma coletiva, coaduna com a ideia de Carbonel uma vez que é o espaço para o surgimento de ideias e propostas para aulas coletivas e projetos interdisciplinares. É um espaço democrático e criativo, que contribui para que o modelo pedagógico proposto pela Secretaria Estadual de Educação seja viabilizado. É primordial para que a abordagem interdisciplinar aconteça. A complementação da carga horária possibilita

que os docentes ponham em prática as propostas definidas no planejamento integrado. Neste período, o professor realiza pesquisas, planeja suas aulas, cria e testa produtos, auxilia os alunos em aulas e projetos, propõem investigações, entre outros. A dedicação ao projeto é preponderante para o surgimento e aplicações de inovações, seja no Ensino de Matemática, seja nas disciplinas de ciências exatas ou em qualquer outra disciplina. Além disso, a dedicação ao projeto possibilita a criação de estratégias diferenciadas para que o protagonismo juvenil aconteça onde o estudante seja colocado no centro do processo em todos os momentos.

Outros estímulos externos para o surgimento de inovações estão relacionados à mobilidade interna realizada pela Secretaria Estadual de Educação com o objetivo de selecionar profissionais (docentes, equipe técnico-pedagógica e equipe diretiva) para atuarem na unidade escolar.

#### **Edital de Mobilidade Interna (2014)**

O Programa Dupla Escola compreende um novo conceito para a educação básica, especificamente para o Ensino Médio, que prioriza a educação integral, concretizada a partir da integração curricular e o desenvolvimento de competências e habilidades tanto cognitivas quanto socioemocionais.

O CE Matemático Joaquim Gomes de Sousa ofertará Ensino Médio Intercultural Brasil-China, na modalidade regular, em horário integral.

A proposta curricular promove a formação integral do aluno, focalizando a aplicação das Ciências Exatas no mundo dos negócios para desenvolver o aprendizado de inglês e mandarim, valorizando a interculturalidade. A Parte Específica desse curso – ministrada em língua estrangeira – propõe-se a contemplar, de forma dinâmica, conhecimentos científicos e o uso de recursos tecnológicos para as Finanças, a Engenharia e seus diversos campos, corroborando, assim, a aprendizagem da Matemática e da Física.

A realização de Mobilidade Interna tem por finalidade identificar servidores que possam integrar as equipes docente, diretiva e técnico-pedagógica cuja prática profissional esteja o mais próxima possível da metodologia que se pretende desenvolver na nova unidade.

Primeiramente, porque ao apresentar a proposta pedagógica da escola na introdução do edital, sinaliza a necessidade desses profissionais já possuírem uma prática diferenciada do modelo tradicional, de modo a colaborar para o desenvolvimento metodológico do modelo pedagógico estabelecido para a unidade escolar. Desta forma, a mobilidade interna atrairá profissionais com formação diferenciada e progressista, interessados em uma proposta pedagógica atual e mais interessante, assim como professores mais tradicionais, mas que

possuem consciência e o desejo de melhorar o ensino, em uma instituição com boas condições estruturais e direcionamento pedagógico.

A mobilidade interna permite identificar os profissionais com o perfil pedagógico que mais se aproxima da proposta metodológica da unidade escolar, além de possibilitar a seleção de professores com melhores percursos formativos, como por exemplo, docentes especialistas, mestre e doutores, ou até mesmo, com outras graduações, além de possibilitar identificação de professores com habilidades e atitudes propícias à inovação.

### **Edital de Mobilidade Interna (2014)**

#### **Habilidades e Atitudes necessárias**

- Planejamento, organização e controle;
- Percepção acurada para números;
- Capacidade de análise e de síntese;
- Tolerância à pressão;
- Fluência verbal e escrita;
- Proatividade e iniciativa;
- Criatividade e inovação;
- Atenção concentrada e difusa;
- Habilidade de negociação e articulação com outros setores;
- Comprometimento;
- Disciplina, postura profissional e ética;
- Visão integrada dos processos;
- Noções de planejamento estratégico (gestão) e planejamento integrado (metodologia).

Também, deixa claro que as atividades profissionais a serem desenvolvidas deverão privilegiar a produção de conhecimento através de estratégias diferenciadas em detrimento à burocracia pedagógica ampliando desta forma as estratégias estabelecidas na Resolução SEEDUC n. 5.424, de 2 de maio de 2016.

### **Edital de Mobilidade Interna (2014)**

#### **Descrição do trabalho a ser desenvolvido (Equipe Docente)**

- Atuar como mediador do processo ensino-aprendizagem, planejando suas atividades de forma integrada;
- Planejar e ministrar aulas na disciplina de ingresso e/ou habilitação;
- Analisar dados referentes à aprovação, recuperação e evasão de alunos;
- Participar da escolha de materiais didáticos;
- Participar de estudos, pesquisas e formações na sua área de atuação;

- Participar da promoção e coordenação de reuniões, encontros, seminários, cursos, eventos da área educacional e correlata;
- Participar da elaboração e gestão do Projeto Pedagógico da unidade escolar em uma ação coletiva com os demais segmentos;
- Participar da elaboração, acompanhamento e avaliação de planos, projetos;
- Apresentar uma postura interdisciplinar com foco na aprendizagem do aluno num conceito de conteúdo ampliado;
- Supervisionar a utilização de equipamentos de laboratórios e salas – ambiente.
- Produzir e publicar textos pedagógicos;
- Desenvolver o pensamento crítico e criativo, autonomia de produção;
- Adquirir, avaliar e transmitir informações;
- Compreender os princípios das tecnologias e suas relações integradas;
- Utilizar-se das Linguagens e ferramentas ou recursos tecnológicas como meio de expressão comunicação.

Um ponto importante da mobilidade interna refere-se à gratificação de dedicação ao projeto (ampliação de carga horária e planejamento integrado semanal) paga aos docentes que pertencem à unidade escolar.

### **Edital de Mobilidade Interna (2014)**

#### **Gratificação**

Equipe Docente

O candidato aprovado receberá uma gratificação mensal de R\$ 1.800,00 (Mil e oitocentos reais).

Equipe Técnico-Pedagógica

O candidato aprovado receberá a gratificação da função que já exerce e à qual está concorrendo.

#### **Carga Horária**

- A carga horária para o exercício da função de professor dessa unidade será de 30 horas semanais, distribuídas em 4 (quatro) dias, independente da carga horária correspondente à matrícula de ingresso.
- A carga horária docente deverá ser integralmente cumprida na unidade escolar, considerando atividades de efetiva regência, planejamento integrado e dedicação ao projeto conforme critérios vigentes à época.
- Entende-se como dedicação ao projeto a realização de atividades diversas, que possuam pertinência com o projeto pedagógico da unidade, podendo incluir o desenvolvimento de projetos com o corpo discente, atividades interdisciplinares, extensão de tempos em sala de aula, construção e participação em atividades colaborativas com as equipes docente, discente, diretiva e técnico-pedagógica; participação em atividades de formação, dentre outras, igualmente correlatas.

Apesar de considerarmos que o valor é baixo, em relação à carga horária e ao trabalho metodológico que tem que ser desenvolvido, a gratificação consiste em mais uma ação para a produção de práticas não tradicionais, porque valoriza o docente enquanto profissional e abre um espaço para a criação de inovações e desenvolvimento da criatividade dos professores.

### 6.3.1 O percurso das inovações a partir das ações governamentais

As ações governamentais discutidas até o momento podem ser observadas sob dois aspectos. Primeiramente, podem ser consideradas estímulos para o desenvolvimento e aplicação das inovações em sala de aula, uma vez que selecionam professores com perfil pedagógico desejado, detentores de habilidades e competências que facilitam o surgimento da inovação; motivados, valorizados e gratificados pelo trabalho realizado e pelas inovações produzidas; sabedores que deverão produzir inovações e adotar estratégias diferenciadas em sala de aula e que deverão trabalhar em equipe ao tomarem conhecimento das orientações curriculares do projeto. Sendo assim, cria um ambiente propício à inovação. Por outro lado, podem ser consideradas como um percurso didático, um caminho, que não se sabe onde se inicia, mas que chega à sala de aula. Podemos dizer que, no âmbito das ações governamentais, o percurso se inicia pelas orientações curriculares, que guia o trabalho docente, demonstrando o que fazer e onde se deve chegar, o planejamento integrado semanal é o espaço para o surgimento e avaliação das inovações e as formações continuadas é o suporte dado aos docentes para a elaboração de inovações que atendam as demandas do projeto.

Para Carbonel (2002, p. 31) a inovação, de uma maneira geral, enraíza-se onde existe uma equipe docente forte e estável com uma atitude aberta à mudança e com vontade de compartilhar objetivos para melhoria ou a transformação da escola; e/ou, complementarmente, pessoas especialmente ativas dentro da equipe que dinamizam o processo inovador. De acordo com o autor, o processo inovador é favorecido à medida que os diversos agentes da comunidade educativa mostram certo grau de aceitação e cumplicidade, compartilhando ideias e projetos comuns em que podem se envolver. A combinação desses dois aspectos (estímulos e percurso didático) potencializa o surgimento e aplicações de inovações, cria uma cultura de criatividade e inovação permanente na unidade de ensino, transforma práticas tradicionais em práticas dinâmicas e inovadoras.

O Programa de Educação Integral, com seus diferentes modelos pedagógicos, tem ajudado a melhorar a qualidade da educação no estado do Rio de Janeiro, especialmente, no ensino médio, o segmento mais crítico da rede. Dados de desempenho das três primeiras

turmas, do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa, formadas no ciclo 2015-2017, no Exame Nacional do Ensino Médio, em exames vestibulares e na Prova Brasil podem ser considerados excelentes.

Pudemos constatar através das entrevistas, de informativos da unidade escolar no Facebook e de reportagens no site da Secretaria Estadual de Educação, que 90% dos estudantes das turmas do primeiro ciclo foram matriculados em diversos cursos de graduação de universidades públicas via Exame Nacional do Ensino Médio ou Exame de Vestibular em 2017, sendo que três outros estudantes foram estudar na Universidade Normal de Hebei. Além disso, a unidade escolar obteve o melhor desempenho no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica do Brasil, com nota 6,5; também em 2017, indicando que os investimentos governamentais têm sido traduzidos em retorno pedagógico, com melhoria do desempenho dos alunos e inserção no mercado do trabalho.

Por outro lado, revela um processo excludente, tendo em vista que apenas uma pequena parte dos alunos da rede tem acesso a escolas com horário de permanência ampliado, com estrutura física e espaços pedagógicos pensados para atender as demandas de um determinado projeto, orientadas por currículos diferenciados, com professores valorizados e recompensados pelo trabalho desenvolvido.

#### **6.4 Concepções de inovação dos Professores**

Durante as entrevistas perguntamos o seguinte: “por que esta unidade escolar pode ser considerada inovadora?” Devido à complexidade do tema, destacaremos alguns aspectos elencados pelos docentes da escola, como veremos a seguir.

Para a professora Marie Curie a inovação está associada a existência de espaços pedagógicos específicos para o ensino de ciências exatas na unidade escolar, como os laboratórios de matemática, física, química e biologia, possibilitando a utilização de estratégias de ensino com abordagens mais ativas.

**Professora Marie Curie:** Somos inovadores. É uma escola que tem laboratório. Não tem nenhuma escola do Estado que tem laboratório de ciências com foco em exatas. Eu ainda não sei de nenhuma. Aqui você tem. Tem o NAB, que tem tecnologia, mas aqui você tem um laboratório montado para o ensino da ciência. Você tem um laboratório de física para ensinar física ou física com matemática. Você tem um laboratório de matemática onde é ensinado matemática. Você tem a parte prática dentro da parte pedagógica para o conhecimento da disciplina mesmo. Então, quer dizer, eu acho que toda escola tinha de ter isso. Ver um pouco da física, da

química na prática. Nós temos um laboratório de química com direito a reagente de verdade. Nós não usamos suco de repolho. Você tem aqui os materiais, os reagentes todos necessários para fazer o experimento. Você tem a vidraria todinha. Aqui tem. Nós temos. Eles conhecem os materiais. Eles guardam, limpam, usam. Começa também a ter apego a parte de ciências, de verdade. Eles veem as coisas acontecer de verdade e eles vem para aprender, da mesma forma que vemos na faculdade. Você entra na sala, na aula de laboratório. Você tem todo o equipamento, certo? Você tem um roteiro para seguir. Você já viu a matéria em teoria. E você vai ter de comprovar que funciona. Vai chegar perto. Por que que não funcionou? Nós também temos essa problemática aqui. Como estamos perto do mar, para certos experimentos de eletricidade, se chover no dia ele não funciona e você tem de explicar o porquê. Você fez o experimento com calor e tem de usar água quente. Choveu no dia, aqui a temperatura baixa rápido. Não funcionou. Por que não funcionou? Porque se não funcionar nós temos de explicar também. Não é só o que dá certo. É o que dá errado também. E aí você tem de explicar o porquê, como corrigir. E aí a aula muda. Então, aqui o pessoal tem de ser criativo e rápido, dinâmico. Nós costumávamos dizer que aqui nós tínhamos o plano A, B e C, porque foi pedido para nós que sempre tivéssemos uma aula reserva na manga. Então, já em 2015, você vinha com uma aula e tinha uma outra na manga. Tinha de ter sempre, porque se você precisar substituir um colega, você tem uma aula para dar. Se na sua aula, por algum motivo, não desse para dar aquela aula, você tinha uma outra. Por exemplo: montei uma aula com internet. Chego aqui e não tem internet. E aí? Porque tem isso. Na escola do Estado a internet cai com uma facilidade e aqui sempre caiu. Então, você veio para dar aula com internet. Não tem. E aí? E aí você vai aplicar a outra aula. Então, nós sempre tivemos uma aula a mais na manga. E acho que a marca registrada dessa escola é criatividade. E aí nós juntamos tudo. Uma coisa que me deixou muito alegre aqui é num primeiro ano um professor de inglês discutindo com o aluno sobre termômetro. Onde é que você viu um professor de inglês conversando com um aluno sobre termômetro? Eu falei: “cara, isso é o máximo”, porque não é a área dela, mas como ela teve de dar aula junto com um professor de física, ela passou a conhecer. E estavam os dois conversando aí sobre termômetro. Acho isso show de bola.

O pensamento da professora alinha-se com a literatura da educação científica. Por exemplo, Rocha (2011) afirma que o uso desses espaços facilita o acesso ao conhecimento científico historicamente construído e permite uma ação pedagógica mais ativa, tendo em vista que para aprender os conceitos, os alunos são levados a levantar hipóteses sobre questões que os cercam (como os fenômenos naturais) e a procurar respostas por meio da observação, pesquisa e investigação.

Nosso ponto de vista é que o uso dos laboratórios propicia uma abordagem pedagógica mais ativa, questionadora e interdisciplinar, uma vez que o conhecimento científico surge devido as demandas sociais ao longo da história, especialmente, quando a unidade escolar possui profissionais capacitados e motivados. O relato de uma aula interdisciplinar indica que esses laboratórios ajudam no cumprimento dos objetivos previstos

no modelo pedagógico intercultural, com foco em ciências exatas, possibilitando a exploração de diversas aulas integradas como foram realizadas no período 2015-2016. Outra observação que podemos fazer é que o manuseio dos materiais disponibilizados como ferramentas, vidrarias, produtos químicos, entre outros, ajudam no desenvolvimento de outras características pessoais, tais como o zelo e a responsabilidade por esses espaços e seus materiais.

O Professor René Descartes, por sua vez, entende que a inovação está relacionada à existência de recursos tecnológicos e à aplicação teórica do ensino de ciências e matemática.

**Professor René Descartes:** Você tem que ver que tem várias modalidades dentro desse ensino integral. Uma delas é o ensino médio inovador. Temos duplas escolas que são as tecnológicas: que ‘o NAV, o NATA; têm as interculturais: Brasil-Estados Unidos, Brasil-França, Brasil-China, Brasil-Turquia; e têm umas que são ensino médio inovador – que eu não se como que é -, que é o CEBRIG, o Guilherme Brigs, acho que o Raul Vidal. Então essa é outra maneira, acho que é o meio-regular que estudam até 2 horas e meia da tarde, 15:00. Em termos de inovação, eu acho que é o foco que você tem de determinada área de conhecimento. Aqui é ciências exatas, então os alunos têm oito tempos de matemática por semana, oito tempos de física, outros tantos de química, dez tempos de inglês; então você tem uma demanda ali legal para você formar o cara para atender uma especificidade do mercado de trabalho. Atender um parceiro, que no caso é a China que está querendo pegar talentos daqui e levar para lá. Eles estão com uma tecnologia envolvendo muito dinheiro em termos de tecnologia, desenvolvendo muita tecnologia. É um país que está aplicando muito dinheiro nessa parte. Então está de olho nos talentos, cara. Então está pescando aqui e levando para lá nessa área de empreendedorismo. Então eu acho que sim, traz uma demanda que tem que focar o cara nessa área para atender também o parceiro. E é interessante o cara daqui sair para um país desenvolvido em termos de tecnologia, em termos de educação e também crescer. Eu, hoje, se tivesse na pele deles aí, não estava pensando em Brasil não. Estava pensando em ir para fora. Acho que o Brasil não tem futuro não. O futuro está todo lá fora, sabe. Eu não ficaria aqui não. Agora já estou com a minha vida formada, aqui eu já estou mais para me aposentar do que começar alguma coisa. De repente me aposento, meto o pé e peço dupla cidadania Itália-Portugal, que eu tenho descendência e meto o pé daqui. [...] Porque você tem aí, você trabalha a teoria e prática, que seriam as oficinas. Então você tem uma aula aplicada de matemática também. Você tem como ver o concreto, a aplicação concreta do ensinamento; você tem recursos; você tem salas com recursos tecnológicos; você pode variar o ensino, sair da tinta no quadro e ir para um programa, uma plataforma que é mundial; você tem acesso para jogar com um cara lá no Japão, um cara lá na Inglaterra, um cara, sei lá, na Arábia; então outros alunos estão conectados com o mundo todo, em plataformas educacionais que você tem e não encontra isso numa escola regular. Acho que é inovador nesse sentido. Para nós aqui é inovação. Lá na China todas as escolas têm isso. Para eles lá isso não é inovação; para a gente aqui é inovação por causa disso. Infelizmente a minoria, poucas escolas têm isso. Todas deveriam ter. Então é inovação por causa disso. O que é inovação para a gente, nos outros países desenvolvidos é uma prática

normal; toda escola tem que ter. É o mínimo que a escola tem que ter. Para a gente é o top de linha. Então acho que inovação é isso: tem que ter recursos para sair da sala de aula formal; laboratórios bem aparelhados; você tem um tempo de aula para fazer isso com professor específico nessas matérias para trabalhar isso; senão você não trabalha teoria e prática. Tem laboratório de química, você tem laboratório de física, você tem laboratório de biologia, têm dois laboratórios de matemática que são as salas FIRJAN que a gente chama – parceria com o sistema ASI, SESI, SESC, sei lá o que – e fomenta isso aí. sala com wifi legal; quadro touch – que não está funcionando -, mas tem; uma série de recursos que numa escola normal você não tem. Por isso que é inovador. Infelizmente a inovação deveria ser fazer do mínimo de toda escola, mas só aqui que a gente encontra. Estou revoltado com esse cara. Vai lá para fora, isso não é inovação nenhuma. Qualquer escola merreca lá tem isso. É o mínimo que uma escola deveria ter ao meu modo de ver para uma educação de qualidade.

O Professor René Descartes sugere que a produção e adoção de inovações depende de ações governamentais, como a criação de programas educacionais e o estabelecimento de parcerias, enquanto os tipos de inovações dependem do modelo pedagógico da unidade escolar. Por exemplo, o modelo intercultural com foco em ciências exatas, norteia o trabalho docente e se alinha com o pensamento de Carbonel (2002, p. 24) ao afirmar que a mudança tem de ser abordada de modo sistêmico, integrando diversas ações coordenadas e complementares que afetam toda instituição escolar. Nosso entendimento é que outras ações oriundas do interior da escola, algumas delas, elaboradas pelos docentes, devem ser agregadas às ações governamentais, para convergirem na produção e adoção de inovações em sala de aula.

Valorizar as diversas tecnologias e reconhecer sua importância representa um grande passo uma vez que, como afirma Carbonell (2002, p. 57), é pedagogicamente contraproducente que a escola volte as costas para as novas tecnologias e olhe para o outro lado, tal como ocorreu e ainda ocorre incompreensivelmente com a imagem e os meios de comunicação. No entanto, sua presença na unidade escolar não garante sua adoção em sala de aula e para inovar cada docente deve encontrar sua forma de integrar as várias tecnologias e os muitos procedimentos metodológicos (MORAN, 2010, p. 32) que possibilitem codificar, integrar, contextualizar, organizar e interpretar as informações coletadas, dando-lhes sentido e significação e transformando-as em conhecimento (CARBONELL, 2002, P. 56).

A possibilidade de associar teoria e prática no ensino das disciplinas e explorar os diversos espaços pedagógicos da escola são levantadas pelos professores como mecanismos para a inovação. Essa perspectiva corrobora a ideia de inovação de Hernandez (2000, p.29), que afirma que uma inovação ocorre quando práticas alternativas às já existentes são desenvolvidas. Consideramos que o desenvolvimento de práticas alternativas descritas pelos

docentes só é possível devido às ações governamentais, como a introdução de disciplinas inovadoras e com a criação de espaços diferenciados a partir das parcerias.

A Professora Hypátia, por sua vez, relaciona a produção de inovações ao modelo pedagógico da unidade escolar e seu currículo inovador com disciplinas diferenciadas inseridos pela Secretaria Estadual de Educação, convergindo com as ideias de Hernandez (2000, p.29) que afirma que uma inovação ocorre quando novas áreas de aprendizagem são introduzidas no currículo. Sendo assim, disciplinas como Oficinas de Ciências Exatas, constituem uma inovação e contribuem de forma preponderante para a produção de inovações em sala de aula.

**Professora Hypátia:** [...] A proposta pedagógica da unidade é um projeto inovador, tanto que a gente tem disciplinas inovadoras, como as Oficinas de Ciências Exatas, Estudos Orientados, Projeto de Vida e Cultura, então assim, é um ensino inovador. A gente tem tido, sim, dificuldades durante o decorrer do projeto, as reuniões integradas não vêm acontecendo, então a gente tenta se integrar, mas por afinidade entre os profissionais, como eu já tinha te dado o exemplo, mas realmente é um ensino inovador. Dentro das possibilidades que a gente tem hoje, com toda a mudança que aconteceu, não só no país, mas como no mundo, a gente tem tentado fazer com que o projeto não fique no papel, que o projeto realmente aconteça, tanto que nós tivemos bons resultados nas últimas avaliações.

O Professor Galileu Galilei destaca a inovação na perspectiva de mudanças de hábitos por parte dos alunos, além de questões relacionadas ao Programa de Educação Integral e as dificuldades enfrentadas pela unidade escolar após a crise política e econômica de 2017, que vem afetando o projeto inovador e a criação de inovações ao longo do tempo.

**Professor Galileu Galilei:** Se pegarmos o projeto original, sim. Especialmente se você conversar com o pessoal que estava aqui em 2015. Sem dúvidas, seria. Porém, especialmente do ano passado para cá, está ficando difícil manter isso por fatores já mencionados. Uma das características daqui seria você ter uma sirene para mandar alunos para sala. Uma sirene não é a solução, a solução é cada um ter consciência de que precisa voltar para a sala. Em vários outros pontos é uma escola inovadora, mas que tem ficado cada dia mais complicado de se manter assim. [...] Em especial, era porque havia uma parte experimental e conceitual que fugia de colocar o conteúdo no quadro e passar exercício. Ainda existe isso, de passar uma atividade para o aluno desenvolver, aquilo do professor, colocado na frente, falar, e os alunos escrevendo. Um dos grandes exemplos foi o trabalho da sequência de Fibonacci, desenvolvido no primeiro semestre. Este projeto fez os alunos buscarem elementos exógenos à sala de aula e perceberem que a sequência aparecia na natureza. Porém isso não foi dito - eles perceberam durante a execução, contando padrões em um tronco de árvore, por exemplo. Não era nada relacionado ao professor só falar e os

alunos apenas ouvirem. Como está escrito nos PCNs, o aluno precisa construir o conhecimento.

Ao apontar uma mudança comportamental dos alunos no cotidiano escolar *"ir para a sala de aula sem a necessidade de tocar um sinal, algo que realmente a unidade escolar não possui"* revela que as relações entre professores e alunos e entre equipe diretiva e pedagógica e alunos são pautadas pela conscientização e responsabilidade. Huberman (1973, p. 20) afirma que na educação a maioria das inovações tem influência direta sobre as relações sociais. De fato, durante o trabalho de campo na unidade escolar, percebemos que as relações entre o corpo docente e discente eram amistosas e afetuosas, mas que havia cobrança para os assuntos pedagógicos, como a entrega de trabalhos e realização de exercícios. O diálogo e o respeito eram desenvolvidos na resolução de quaisquer problemas, sejam eles pedagógicos ou de gestão, como exemplo, a reclamação dos alunos da baixa qualidade da merenda escolar em algum dia. Podemos destacar a abertura dos professores à convivência democrática e ao debate coletivo, assim como ações realizadas para estimular o exercício da democracia por parte dos alunos, fruto de um projeto político pedagógico ancorado em princípios como: ética, democracia, liberdade de pensamento, respeito, entre outros.

Era visível o cuidado e atenção que a equipe diretiva, equipe técnico-pedagógica e corpo docente tinham com os estudantes tanto nos aspectos acadêmicos como interpessoais. Um ponto interessante era a forma respeitosa, amistosa e cordial com que os alunos tratavam uns aos outros.

A Professora Theano ressaltou a autonomia pedagógica conferida aos docentes para o desenvolvimento do modelo pedagógico da unidade escolar como uma ação inovadora.

**Professora Theano:** Bom, ela é inovadora com certeza, por ela ser diferente, por ela te dar liberdade e oportunidade de você aplicar tudo aquilo que você viu, principalmente em exatas, na teoria, na prática, então isso é inovador, as experiências que a gente faz aqui, o que a gente aprende, o que a gente troca com outro professor, o conhecimento, então é inovadora, a tecnologia que a gente pode usar também, o que eles podem criar é o que a gente não faz em uma escola regular. Embora tenha um pouquinho de foco também para vestibular, mas tem muito esse outro lado criativo, de inspirar.

Ao afirmar *"por ela ser diferente, por ela te dar liberdade e oportunidade de você aplicar tudo aquilo que você viu"* a professora refere-se às diretrizes curriculares previstas no modelo pedagógico da unidade escolar, assim como às ações de mobilidade interna. Em outro ponto de vista, consistem as ações de gestão administrativa e pedagógica da unidade escolar

que estimulam a criatividade docente, valorizam a incorporação de práticas diferenciadas em suas aulas, modificam hábitos de professores e alunos contribuindo para uma maior satisfação do trabalho docente. Moran (2010, p. 28) afirma que um projeto inovador facilita as mudanças organizacionais e pessoais, estimula a criatividade e propicia transformações.

O Professor Euclides, por sua vez, entende a inovação como sendo um processo de transformação de informação em conhecimento, através da prática, resultando na apreensão dos conteúdos escolares por parte dos alunos.

**Professor Euclides:** Olha, ser inovador não significa ser o capitão da nau da coisa nova. O ser inovador talvez signifique você ter a nova clareza, a nova clareza de produzir estudantes que tenham um conhecimento proprietário. Eu acho que nesse sentido nós somos uma escola inovadora. Nós somos inovadores, na medida em que a gente estimula o estudante a absorver o conhecimento a partir do fazer. Mas você poderia me dizer assim: mas isso não é uma coisa tão nova na vida, tem muita gente, muitos teóricos que já dizem isso há muito tempo. Mas a novidade talvez seja que a gente executa isso, faz isso. E a gente faz isso de verdade. É uma, eu usei ainda pouco uma expressão que eu gosto, isso é o DNA da gente, nosso DNA é fazer esse tipo de inovação. É inovação do velho, é a inovação de produzir conhecimento do qual o aluno se transforma em proprietário. Existe uma diferença entre dois verbos, e eu gosto dessa diferença sempre, há o verbo apreender, e há o verbo aprender. A diferença entre essas duas palavras é apenas a presença de um “E” a mais. Mas quando você aprende, você recebe uma informação, um presente você recebe. Quando você apreende, você conquista uma informação e ela passa a ser sua. Aqui nós queremos que haja uma apreensão do conhecimento, que é bem diferente de querer que haja uma aprendizagem. A nossa preocupação não é com aprender. O que é a nossa preocupação é com o novo, e o novo para a gente é um estudante capaz de transformar o conhecimento que ele tem em coisa nova. Somos inovadores nisso, esse estudante tem que transformar o conhecimento que ele tem na coisa nova, no momento que ele consegue fazer isso, ele também consegue transformar a sua própria vida. E aí ele vai rasgar as dependências com uma sucessão de coisas que faz com que a gente não consiga mudar o país que a gente vive. A mudança é esta. O estudante apreendeu o conhecimento, transforma a sua vida. Se for assim, a minha missão está bem cumprida, isso é o novo.

Na visão do professor, a inovação nada tem a ver com a criação de algo inédito, produto ou estratégia educativa, mas sim na possibilidade do conteúdo apreendido poder ser utilizado socialmente e em quaisquer circunstâncias por parte dos alunos. Por outro lado, para que isso aconteça, é essencial que haja inovação no ensino, uma vez que abordagens tradicionais implicam em memorização e cópia, resultado diametralmente oposto ao esperado. Sendo assim, o ensino deve ser experimental e problematizador, a partir de diferentes abordagens ativas para que a aprendizagem seja significativa e duradoura na vida dos alunos.

O Professor Albert Einstein entende a inovação como sendo a realização de um ensino de qualidade, independente da utilização de um produto ou processo educativo.

**Professor Albert Einstein:** Olha, eu sei que essa palavra inovação é carregada de uma polissemia, uma carga complicada. Mas assim, eu vou ser ousado aqui: não acho que seja inovadora. Eu acho que ela tenta ser realizadora. Porque eu acho que a gente lida muito com essa palavra inovação como ter que fazer o diferente, ou fazer a mesma coisa de uma outra forma, ou inventar algo novo... se você disser que fazemos coisas diferentes do lado de fora e que às vezes pegamos as coisas que são legais lá de fora e coloca aqui para dentro e você quiser chamar isso de inovação, ok. Ela é inovadora se for esse o sentido que seja usado. Agora, se você quer dizer que ela é inovadora porque faz algo que nenhum outro lugar faz, não. A gente não faz. A gente só tenta realizar as coisas. Só tentamos fazer um pouquinho próximo daquilo que a gente tem vontade e desejo, de um bom trabalho docente. Eu não acho que a inovação seja uma busca por si só. A inovação é uma consequência do que vai surgindo. Então, se você leva inovação como uma diferença na relação que você estabelece com seus alunos e na forma como eles aprendem com você, porque a escola fornece para eles um espaço diferente, então beleza, a gente inova. Porque você estabelece uma outra relação, outro convívio. Mas isso é novo em relação ao que se desenvolve em outras escolas, sei lá, uma escola SESC do ensino médio ou então algumas escolas privadas... não sei se isso é novo em relação ao que eles fazem lá. Acho que fazemos algumas coisas diferentes. Mas a gente tenta fazer o que tem que ser feito. O que precisa ser feito. E claro, todos os auxílios que tivermos de fora em capacitações, discussões, aprendizagem ou outras bagagens, tentamos implementar. Mas no sentido de usar a palavra inovação como um chavão, como um marketing... Inovação vai acontecer se você der condições para isso. Você, no caso, inovar se você considerar inovar fazer algo diferente do que acontece na maioria das escolas estaduais.

Para o Professor, a unidade escolar pode ser considerada inovadora somente se adotar ou transformar produtos, processos ou práticas oriundas do exterior da escola, ou então, se conseguir estabelecer novos relacionamentos sociais e interpessoais com os alunos. A inovação é colocada como um desejo dos profissionais da escola em uma educação de qualidade onde os espaços escolares contribuem para a aprendizagem dos alunos. O ineditismo de produtos ou práticas é descartado porque o professor entende que a inovação é carregada de ideologias de mercado que a exploram para conquistar clientes, o que não reflete no trabalho realizado na escola. Nosso entendimento é que o caráter realizador atribuído à unidade escolar pelo professor não tira seu brilho inovador, tendo em vista que para se tornar realizadora é necessário que a escola realize transformações pedagógicas, didáticas, culturais, comportamentais, socioemocionais, entre outros. Essas transformações são traduzidas na melhora do relacionamento entre docentes e discentes e no processo de ensino e aprendizagem. Mas para que essas transformações aconteçam são necessários um percurso

didático e um desejo pela inovação. A Coordenadora Pedagógica Clarice Lispector considera a inovação como algo inerente ao modelo pedagógico da unidade escolar, sendo um anseio de docentes e estudantes.

**Coordenadora Clarice Lispector:** Existe a proposta de ser inovadora. Agora, dizer que ela é inovadora... para mim esse verbo ser é bem sério. Você dizer que ela é. Eu diria que no início ela foi. Porque havia uma tentativa, havia um desejo, havia um movimento para que isso de fato acontecesse. Todos desejavam que fosse assim, tinha uma motivação. Não era só dinheiro - mas era também o dinheiro. Dinheiro motivava. Mas o fato de você estar numa escola onde as crianças entram por escolha própria faz toda diferença para o professor, que se sente de certo modo mais contemplado. “Vou trabalhar com crianças que querem trabalhar comigo”. Eu penso assim, acho que é isso. Agora, a partir desse desmonte - e chamo de desmonte por quê? Porque foi destituindo uma diretora que não deveria ter sido destituída, que foi a primeira, porque se ela não tivesse tido tantas problemáticas envolvendo a equipe dela de direção, que foi a Maria, ela estaria aqui até hoje. Estaria muito bem até hoje, porque ela é super competente. Foi esse desmonte, saiu uma direção, e aí enfraqueceu já um pouco. Entrou outra direção, e a disputa na equipe, entre os professores, era muito grande. Essa coisa do ego inflamado, não só entre os professores, mas entre as pessoas da equipe de direção. Eu acho que isso prejudicou muito a escola, porque acho que não se pensou na escola, no projeto, nos alunos, se pensou no que eu represento. Então o ser da escola ficou meio que esquecido. O que ela vai se tornar? O que ela é e pode continuar sendo? Acho que isso ficou um pouco distante. Porque as pessoas se preocupavam tanto com elas mesmas, com o desejo delas, com a vontade delas, com o bem-estar delas, e do que estava desagradando, as picuinhas desnecessárias. Porque isso não constrói, isso só destrói. Então acho que se perdeu muito tempo com isso. E a escola foi deixando de ser. E hoje ela está como você vê. Existem pessoas que persistem, que insistem na coisa para fazer a diferença. Às vezes, de uma forma equivocada, às vezes, metendo os pés pelas mãos, mas estão desejando estão querendo.

O **Albert Einstein e a Hypátia**, eu vejo os dois querendo muito fazer, querendo muito construir, querendo muito que dê certo. Principalmente as exatas. Mas às vezes se perdem na questão da individualidade. “Nós somos um grupo de exatas e nós somos mais importantes, a escola é de exatas. Nós somos os mais importantes”. Aí o ego vem de novo. Então acaba que a coisa se perde de novo, porque de novo você tem o desejo de fazer o certo, o desejo de fazer o que é melhor para os alunos, mas quando você precisa abrir para que os outros entrem, para que os outros também apareçam, para que os outros também sejam respeitados e considerados, - o professor de arte, o professor de PVC, o professor de EO - não só você que é de física, de matemática. Aí já complica. “Não quero, isso não quero. Eu tenho que ser o foco. A importância está comigo”. E aí a coisa se perde de novo.

Para a coordenadora uma série de fatores concorreram para que a escola fosse inovadora: o currículo, a mobilidade interna, a gratificação de dedicação exclusiva, e, especialmente, o processo seletivo realizado para a entrada de alunos nas três primeiras turmas da unidade escolar, em 2015. Em sua visão, a combinação da motivação dos

professores, devido sua aprovação na mobilidade interna e pelo recebimento da gratificação de dedicação exclusiva, com a motivação dos alunos, que entraram na unidade escolar mediante processo seletivo, com o desejo de estudar mandarim e ciências exatas, e que teoricamente, possuem uma base de conhecimento melhor que a maioria dos estudantes, foram preponderantes para a produção e promoção de inovações. Confluíram neste caso a motivação de quem queria ensinar com a motivação de quem queria aprender e a motivação de quem queria aprender alimentava e aumentava a motivação de quem queria ensinar, gerando um fluxo de motivações contínuas e propícios à inovação. Associado a isso tinha um modelo pedagógico inovador, uma escola nova com toda estrutura didático-pedagógica para usufruto de professores e alunos e professores em dedicação exclusiva para que pudessem desenvolver toda sua capacidade formativa junto aos alunos.

Por outro lado, a Coordenadora apontou fatores que desestabilizaram a produção e promoção das inovações na unidade escolar, tais como: instabilidade na gestão escolar, com a troca de três equipes diretivas, após sua criação, em 2015; problemas interpessoais que contribuíram para a troca das equipes diretivas ou que surgiram em decorrência dessas trocas; disputas político-pedagógicas entre as áreas de conhecimento, por espaços pedagógicos, reconhecimento social e aumento de prestígio. Associada a isso, está a crise política e econômica vivida pelo estado do Rio de Janeiro, que culminou no corte de verbas nas áreas de saúde, educação e segurança, em 2017, destruindo as bases do projeto com o fim da gratificação de dedicação exclusiva, do acompanhamento pedagógico realizado pela Secretaria de Educação, fim de parcerias que resultaram na diminuição dos espaços pedagógicos e troca de professores selecionados por outros não selecionados, ou seja, professores que teoricamente não possuem o perfil pedagógico para a realização do projeto.

Em nossa visão, a inovação é fruto de um percurso didático que depende das ações oriundas das instâncias governamentais e dos atores da escola, equipe diretiva, equipe técnico-pedagógica, corpo docente e corpo discente. A criação de barreiras nesse percurso didático inviabiliza a adoção, a produção e a promoção das inovações.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta tese, apresentamos os resultados de um estudo de caso sobre desenvolvimento de práticas não tradicionais por professores de Matemática, Física e Oficina de Ciências Exatas do ensino médio do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa, pertencente ao Programa de Educação Integral da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro.

Os objetivos específicos da pesquisa foram: (a) descrever as práticas elaboradas por professores de Matemática, Física e Oficina de Ciências Exatas; (b) caracterizar as práticas produzidas pelos docentes de Matemática, Física e Oficina de Ciências Exatas e (c) identificar os elementos que potencializam as práticas pedagógicas no Ensino de Matemática, Física e Oficina de Ciências Exatas. As questões de pesquisa foram as seguintes: (a) Como é desenvolvido o trabalho de professores de Ciências Exatas em uma escola considerada inovadora pertencente ao Programa de Educação Integral da rede pública estadual do Rio de Janeiro? (b) A docência em escolas consideradas inovadoras interfere na promoção de práticas que superam o modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Ciências Exatas?

Quanto à primeira questão, vimos que o trabalho dos docentes era orientado por um Projeto Político Pedagógico diferenciado, observando uma estrutura curricular composta por disciplinas da base nacional comum (currículo mínimo) e pelo currículo do Projeto de Educação Integral Intercultural, composto por disciplinas que atendem aos dois focos do modelo pedagógico, ou seja, foco intercultural e foco no ensino de ciências exatas, que possibilitou o envolvimento dos estudantes com a cultura chinesa e a apropriação do mandarim, assim como, a aprendizagem de conceitos de matemática e física mediante práticas experimentais ou problematizações. Pode-se destacar o núcleo articulador deste currículo inovador, composto por disciplinas inovadoras, como, Oficinas de Ciências Exatas, Projeto de Vida e Cultura e Estudos Orientados. Neste contexto, os docentes realizavam aulas, atividades de ensino e/ou projetos integrados nas formas multi, pluri, inter ou transdisciplinares constituindo-se em um grande ganho para os alunos em virtude de possibilitá-los distintas visões sobre um dado assunto. Diferentes estratégias de ensino são abordadas no processo de integração entre as disciplinas permitindo o desenvolvimento de abordagens diferentes do modelo tradicional.

A formação dos professores pode ser considerada um diferencial da unidade escolar no processo de elaboração, aplicação e avaliação de inovações. O estudo revelou que do total de

36 docentes praticamente 50% deles são mestres e doutores e 83% possui pós graduação (lato e *stricto sensu*) o que sugere o envolvimento dos alunos com pesquisa, ensino e extensão. Isso fica evidenciado no conjunto de atividades contidas no Projeto Político Pedagógico da unidade escolar e que são desenvolvidas e/ou ofertadas pelos docentes aos alunos e à comunidade escolar.

Percebemos ao longo do estudo de caso que a formação continuada de professores foi um elemento central para o desenvolvimento da proposta curricular da unidade escolar. Foram identificados três tipos de formação continuada: a) desenvolvida pela Secretaria Estadual de Educação após o resultado final da mobilidade interna, para que os docentes tomassem contato com o modelo pedagógico da unidade escolar; b) promovida pelos parceiros (Sistema Firjam, ONG Educandos e Instituto Ayrton Senna), com o objetivo de apropriação dos materiais didáticos, tecnológicos e laboratoriais oferecidos para a utilização na unidade escolar; c) por fim, as formações oferecidas pela UniverSeeduc ou por outras instituições de ensino tendo relação ou não com o projeto.

Constatamos diversos perfis formativos associados à trajetória acadêmico-profissional de cada docente. Ficou evidente a necessidade de uma formação inicial de professores que contemple aspectos teóricos e práticos e que atenda as demandas da sala de aula com a ampliação de disciplinas didáticas nos currículos da licenciatura.

Quanto à segunda questão, podemos afirmar que a docência em escolas consideradas inovadoras favorece a promoção de práticas que superam o modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Matemática. Dentre os aspectos que favorecem a inovação, podemos destacar o planejamento integrado semanal, previsto no currículo e no Projeto Político Pedagógico da unidade escolar, que constituem um espaço propício para o surgimento de inovações, contextualizadas e interdisciplinares, em formas de aulas integradas, atividades de ensino e projetos, uma vez que viabilizaram a troca de experiências entre os docentes e oportunizaram o diálogo sobre temas contemporâneos. Destaca-se também a mobilidade interna realizada pela Secretaria Estadual de Educação, para a identificação de professores com perfis que atendessem o modelo pedagógico da unidade escolar. Outro fator chave foi o pagamento de uma gratificação exclusiva para ampliação de carga horária docente, permitindo que participassem no planejamento integrado semanal.

Dois tipos de parcerias foram identificadas neste estudo: (a) parceria governamental entre a Secretaria Estadual de Educação e o governo da República Popular da China, que através da Universidade Normal de Hebei e do Instituto Confúcius, viabilizou o desenvolvimento do foco intercultural da unidade escolar, e (b) parcerias com instituições

privadas que prestam apoio pedagógico à unidade escolar cedendo materiais didáticos, tecnológicos e laboratoriais à professores e estudantes.

Embora tenhamos identificados limitações nestas parcerias, cabe assinalar que a disponibilização de materiais didáticos e espaços diferenciados para docentes e estudantes contribui para a geração de práticas diferenciadas no Ensino de Matemática. Como observamos no Capítulo 3, a pesquisa sugere que o investimento seria mais eficaz caso tivesse sido realizado diretamente na escola, sem a intermediação dos parceiros privados. Em outras palavras, problemas relacionados à gestão dos produtos pedagógicos disponibilizados pelos parceiros colocam em xeque a eficiência das parcerias público-privadas da unidade escolar.

Descobrimos que os laboratórios de química, física, matemática e biologia disponibilizados pela ONG Educandos foram desativados em virtude de imposição da Secretaria Estadual de Educação para que a unidade escolar aumentasse o número de turmas. A sala Sesi de Matemática foi descontinuada em virtude de falta de pagamento, sendo assim, professores e alunos não possuem mais acesso aos games online e não há mais manutenção dos equipamentos pela Firjan.

Por fim, os materiais didáticos disponibilizados pelo Instituto Ayrton Senna para o estudo nas disciplinas Projeto de Vida e Cultura e Estudos Orientados não são utilizados pelos docentes, que preferem elaborar materiais próprios. Apesar da excelência dos materiais pedagógicos disponibilizados, notamos que havia pouca influência no desenvolvimento de aulas integradas, atividades de ensino e projetos interdisciplinares já que o estudo revelou uma tendência ao trabalho autoral dos professores.

Em relação às parcerias governamentais, percebemos que são preponderantes para o desenvolvimento intercultural dos estudantes em virtude do: (a) empoderamento dos alunos ao possibilitarem o contato e aprofundamento com a cultura chinesa e com o Mandarim através das aulas, atividades de ensino e projetos desenvolvidos pelos estudantes/docentes chineses no âmbito da unidade escolar e (b) envio de estudantes e professores da unidade escolar à República Popular da China para a participação de eventos esportivos e culturais uma vez por ano. Isso fica evidenciado com as aprovações nos exames de certificações promovidas pelo Instituto Confúcius e com o ingresso de estudantes da unidade escolar na Universidade Normal de Hebei para cursarem cursos de graduação.

Percebemos que apenas uma pequena parte dos estudantes realizam o intercâmbio esportivo e cultural na República Popular da China. Isso se dá devido ao baixo ou não investimento por parte da Secretaria Estadual de Educação, descumprindo, inclusive, o protocolo de parceria institucional com aquele país. Tendo em vista a inexistência de vagas

para todos os estudantes na viagem à China, equipe diretiva e pedagógica e corpo docente, precisam elaborar critérios para selecionar os estudantes, além disso, a família dos estudantes precisa colaborar com recursos próprios para que eles realizem o intercâmbio. Entendemos que este procedimento é injusto e excludente e que a Secretaria Estadual de Educação deveria prover os recursos para a viagem de todos os estudantes.

Em relação aos efeitos motivacionais na promoção da inovação, identificamos: (a) aquelas inatas, vindas do desejo do professor pela inovação; (b) aquelas provocadas pelas ações governamentais que valoriza o professor durante o processo de inovação; (c) motivações em decorrência do reconhecimento do trabalho docentes pela comunidade escolar e comunidade externa em virtude dos resultados expressivos alcançado pelos alunos nos exames vestibulares e Ideb e (d) motivações em virtude da constatação do envolvimento dos alunos nas aulas.

Esse conjunto de ações compõem o sistema de inovações da unidade escolar e o alinhamento e a convergência dessas ações constituem um percurso didático da inovação. Práticas laboratoriais e experimentais, aulas e projetos interdisciplinares, contextualizações, propostas de problemas práticos foram algumas das inovações identificadas durante a pesquisa. Também foram descobertas atividades de pesquisa e extensão desenvolvidas por docentes e discentes na localidade. No entanto, houve uma diminuição da produção de inovações a partir de fevereiro de 2017, em virtude da mudança das políticas de financiamento estaduais para a educação, que ocasionou, por exemplo, o fim da dedicação exclusiva.

Não há um consenso em torno do conceito de inovação entre os docentes da unidade escolar de forma que diferentes interpretações em torno do termo foram utilizadas durante as entrevistas, demonstrando a complexidade do assunto. Descobrimos a partir das observações e entrevistas, que no caso do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa as práticas inovadoras no ensino da matemática foram produzidas como resultado de uma convergência de fatores intra e extra-escolares. Consideramos que uma inovação no ensino de Matemática ocorre quando há superação do modelo transmissivo e reprodutor. O tradicionalismo é definido à priori e a superação acontece a partir de um conjunto de intervenções didáticas diversificadas e intencionais, tais como, experimentos, práticas concretas, entre outros, que modificam a abordagem tradicional, promovendo a aprendizagem dos estudantes.

Ao longo do estudo identificamos vários fatores que apoiaram a promoção de inovações no Ensino de Matemática no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa. Destacamos os seguintes:

**Implementação de uma nova política pública para o ensino médio no estado do Rio de Janeiro:** (a) *Educação Integral*: a ampliação da carga horária de docentes e discentes na unidade escolar possibilitou que fossem exploradas novas estratégias educativas integrando as dimensões cognitiva, estética, ética, física, social e afetiva; (b) *Modelo Pedagógico Intercultural e com foco no Ensino de Ciências Exatas*: o foco intercultural e no ensino de ciências exatas gerou interesse nos alunos em virtude do contato com o mandarim e a cultura chinesa, além da possibilidade de ter um ensino de ciências exatas mais atrativo; (c) *Currículo diferenciado*: a introdução de disciplinas inovadoras na grade curricular da unidade escolar, com uma disciplina voltada para a prática experimental, com uma carga horária mais ampla, viabilizou a produção de artefatos e experiências educativas diferentes das aulas tradicionais; (d) *Intercâmbio cultural*: além do capital cultural, possibilitou o contato com a cultura chinesa, valorizando a unidade escolar, em virtude de ser a única escola pública no Rio e Janeiro com uma parceria deste tipo; (e) *Modificações no regime de trabalho docente*: a mobilidade interna permitiu a identificação de profissionais com sólida formação e com o perfil desejado para o modelo pedagógico da unidade de ensino. A gratificação de dedicação exclusiva permitiu que os docentes evitassem deslocamentos em decorrência de múltiplas jornadas de trabalho. Houve também a ampliação da carga horária, que favoreceu um atendimento personalizado dos estudantes, além da construção de projetos, atividades de ensino e experimentos.

**No âmbito da formação e trabalho docente:**(a)*Formação inicial e continuada*: consiste na formação acadêmica adquirida pelos docentes em instituições públicas e/ou privada de ensino e que possibilita uma visão parcial ou ampla sobre a matemática e seu ensino. A formação docente promovida pela UniverSeeduc possibilitou que os docentes entendessem o modelo pedagógico da unidade escolar a partir através do desenvolvimento de atividades autorais; (b) *Experiência profissional*: consiste num conjunto de experiências profissionais que ajudam a complementar e/ou a enriquecer a formação inicial do professor, como exemplo, o PIBID; (c) *Motivação*: desejo e interesse particular pela inovação e, em virtude das ações governamentais e pela valorização do trabalho docente pela comunidade escolar; (d) *Valorização*: a unidade escolar é reconhecida e valorizada pela comunidade local em virtude do trabalho realizado e pelos resultados conquistados. Isso é um estímulo para à construção de inovações. Os docentes também se sentem valorizados em virtude de

pertencerem a uma unidade escolar que possui gratificação de dedicação exclusiva, modelo pedagógico diferenciado, planejamento e acompanhamento de suas atividades pedagógicas pela Secretaria Estadual de Educação.

**No âmbito do projeto e ação pedagógica na unidade escolar:**(a) *Projeto Político Pedagógico*: o documento exprime uma cultura de criação e desenvolvimento de inovações na identidade da unidade de ensino. A existência de projetos interdisciplinares com alcance extramuros demonstra a relevância das atividades e o amadurecimento desta cultura; (b) *Planejamento integrado semanal*: viabiliza as integrações e possibilita a criação de inovações. Além disso, permite que os docentes explorem temas atuais da sociedade contemporânea; (c) *Bom clima escolar*: o clima escolar é muito bom. Os alunos possuem uma conduta consciente e equilibrada e a relações com equipe diretiva, equipe pedagógica, professores e funcionários de apoio é respeitosa e aberta; (d) *Perfil dos estudantes*: o fato de terem sido aprovados no processo seletivo para a unidade escolar indica uma pré-disposição dos estudantes em estarem na escola e demonstra seu interesse pelo modelo pedagógico.

**No âmbito do Ensino de Matemática e ciências exatas:**(a) *Características das atividades desenvolvidas pelos docentes*: interdisciplinares e laboratoriais, sendo a maior parte delas, autorais, modificadas e/ou adaptadas de materiais instrucionais prontos, como por exemplo, atividades sugeridas pelos parceiros através de seus materiais; e (b) *Perfis conceituais encontrados nas atividades desenvolvidas pelos docentes*: nota-se um alinhamento dessas atividades com a literatura especializada em Educação Matemática. Os docentes realizavam suas atividades didáticas ancorados, especialmente, nos seguintes conceitos: metodologia de resolução de problemas, Modelagem Matemática, Tecnologias da Informação e Comunicação e Laboratório de Ensino de Matemática.

**No âmbito do campo da Inovação Educativa:** (a) *Impactos da Inovação*: (1) as mudanças metodológicas contribuíram para a melhoria do processo ensino e aprendizagem com sólidos e excelentes resultados, sejam eles objetivos ou subjetivos, (2) vivência democrática pelos atores da unidade escolar na resolução de problemas de gestão escolar, problemas pedagógicos ou interpessoais, (3) construção de cultura de respeito à diversidade e aos direitos humanos e (4) não foram identificados critérios objetivos ou subjetivos para a avaliação das inovações educativas; (b) *Problemas que atrapalham a inovação*: (1) descontinuidade das ações administrativo-pedagógica por parte da Secretaria Estadual de Educação, como o pagamento da gratificação de dedicação exclusiva e término de contrato com os parceiros, desmobilizando o projeto e transformando a unidade escolar em uma escola de educação integral tradicional, (2) ampliação da oferta do número de vagas na unidade

escolar pela Secretaria Estadual de Educação contribuindo para o desaparecimento de espaços pedagógicos, (3) troca constante na equipe diretiva e pedagógica da unidade escolar, (4) ego e vaidade entre os docentes pelo reconhecimento de maior importância entre áreas e disciplinas, provocando disputas políticas na utilização de verbas, na construção de espaços pedagógicos e, especialmente, causando medo nos alunos devido o aumento do grau de dificuldades nos instrumentos de avaliação de aprendizagens e (5) dificuldade na construção da identidade pedagógica da unidade escolar, especialmente, em ciências exatas.

É possível concluir que fatores convergentes (intra e extra escolares) propiciaram que os docentes do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa elaborassem e aplicassem inovações didáticas no Ensino de Matemática. Além disso, esta tese revela a centralidade dos docentes na produção de inovações no ensino da matemática frente a propostas governamentais e privadas que prometem a transformação do ensino a partir de tecnologias e outros produtos didáticos, esta pesquisa reafirma a necessidade de valorização da formação e do trabalho dos docentes do ensino fundamental e médio.

A da criação de um sistema de inovação composto pela conjugação de esforços entre o sistema educativo e a unidade escolar traduzidos em práticas de ensino que superam o modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Matemática contribuindo para a melhoria da educação pública consiste no grande avanço no campo da inovação educativa uma vez que as inovações identificadas tiveram origem no interior da unidade escolar fruto de uma produção autoral individual e/ou coletiva iluminadas pelo sistema educativo sem imposição externa.

O ponto principal deste sistema é a colaboração e autonomia docente. Ao elaborar uma política pública com diretrizes consideradas inovadoras e contribuir com recursos financeiros, realizar parcerias público-privadas com objetivo de apoio pedagógico ao ensino de ciências exatas e à interculturalidade, além de compor ações voltadas à contratação de professores com o perfil desejado para a docência nas escolas do Programa de Educação Integral através da mobilidade interna, o sistema educativo estabeleceu as condições necessárias para que a inovação educativa acontecesse na unidade escolar. Os docentes, por sua vez, através do Projeto Político Pedagógico da unidade escolar, construído coletivamente num processo democrático e colegiado, elaboraram autonomamente inovações autorais com o objetivo de atender as necessidades educacionais de seus alunos. A autonomia surge através da liberdade de cátedra e dos princípios educativos estabelecidos no Projeto Político Pedagógico que permite aos docentes a criação de produtos, práticas e processos associados a quaisquer temas.

A colaboração entre sistema educativo e unidade escolar viabiliza estruturalmente à produção e a promoção autônoma e autoral da inovação em sala de aula mesmo com a disponibilização de recursos educacionais por parceiros onde a tendência é que os docentes os utilizem de forma acrítica e os aceitem como inovações impostas do exterior. A autonomia docente, neste caso, é a capacidade que os professores possuem para analisar, criticar, criar e recriar produtos, processos, situações de ensino, práticas pedagógicas, entre outros, respaldados pelo Projeto Político Pedagógico da unidade escolar e iluminados por sua formação (inicial e continuada) e experiências acadêmicos-profissionais.

A autonomia docente, na produção e promoção das inovações, nada tem haver com a autonomia administrativa, jurídica e financeira da unidade escolar em relação ao sistema educativo uma vez que as escolas pertencentes ao Programa de Educação Integral estão suscetíveis à lógica burocrática do sistema educativo o que as impedem de desenvolverem livremente seu pensamento pedagógico além de buscarem parcerias que atendam as necessidades educacionais da comunidade escolar e de administrarem seus recursos humanos e financeiros. A colaboração entre sistema educativo e unidade escolar garante estrutura física e pedagógica enquanto a autonomia docente possibilita o surgimento das inovações. Se a colaboração acaba, a autonomia fica comprometida.

Quando o sistema educativo deixou de colaborar com recursos financeiros e pedagógicos, houve um impactona qualidade e a quantidade da produção das inovações apesar do comprometimento dos docentes com o trabalho a ser desenvolvido na unidade escolar. Comparar a escola de ontem (quando o projeto funcionava) com a escola de hoje, diacronicamente, com o objetivo de compreender a efetividade de sua proposta, talvez, seja um bom tema para uma nova investigação.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? Revista da FAEEBA. **Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n 40, p. 95-103, jul/dez, 2013.

ADRIÃO, Theresa; PERONI, Vera Maria Vidal. **Análise das consequências de parcerias firmadas entre municípios brasileiros e a Fundação Ayrton Senna para a oferta educacional**. Relatório de pesquisa, 2010.

BASTOS, Marcelo de Andrade. Considerações sobre o conceito de currículo e seu papel na universidade. In: XI ENCONTRO DE PESQUISADORES DO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DA PUC-SP, 2013, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: PUC-SP, 2013. Disponível em: <[https://www.pucsp.br/webcurriculo/edicoes\\_antteriores/encontro-pesquisadores/2013/o\\_encontro.html](https://www.pucsp.br/webcurriculo/edicoes_antteriores/encontro-pesquisadores/2013/o_encontro.html)>. Acesso em: 17 fev. 2019.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **O Ensino de Matemática e a Educação Matemática: algumas considerações sobre seus significados**. Bolema, Rio Claro, v. 12, n. 13, p. 1-11, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Brasília: DP&A, 1998.

BRASIL. Lei n. 11.079, de 30 dez. de 2004. **Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública**, de 30 de dezembro de 2004, Brasília, DF, dez. 2004.

CAMPOLINA, Luciana de Oliveira. **Inovação Educativa e Subjetividade: a configuração da dimensão histórico-subjetiva implicada em um projeto inovador**. 227 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de Brasília/UnB, 2012.

CAMPOLINA, Luciana de Oliveira; MARTÍNEZ, Albertina Mitjans. Fatores Favoráveis à Inovação: Estudo de Caso em uma Organização Escolar. **Revista de Psicologia: Organizações & Trabalho**, Brasília, v. 13, n. 3, p. 325-338, set/dez, 2013.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. *Home page* **Canal Futura**. Seção Destino Educação. Escolas Inovadoras. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.futura.org.br/destino-educacao-escolas-inovadoras/>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

CARBONELL, Jaume. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

CHIRINÉA, Andréia Melanda; BARREIRO, Iraíde Marques de Freitas. Qualidade da educação: eficiência, eficácia e produtividade escolar. **Revista on-line de política e gestão educacional**. São Paulo, v. 6, n. 7, p. 1-14, jul/dez, 2009.

CORREIA, José Alberto. **Inovação Pedagógica e Formação de Professores**. Porto: Edições Asa. 1989.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. p. 15-19.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. **Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o Grande Desafio.** PRO-POSIÇÕES. Campinas: UNICAMP, v. 4, n. 1, p. 35-41, jan./abr., 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Joaquim Gomes de Souza, o "Souzinha" (1829-1864). In: MARTINS, R. A.; MARTINS, L. A. C. P.; SILVA, C. C.; FERREIRA, J. M. H. (eds.). **Filosofia e história da ciência no Cone Sul: 3º Encontro.** Campinas: AFHIC, 2004. p. 453-460.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 18. ed. Campinas: Papirus, 2009.

DAVOK, Delsi Fries. **Qualidade em Educação.** Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP, v. 12, n. 3, p. 505-513, set. 2007.

ETGES, Norberto Jacob. Ciência, interdisciplinaridade e educação. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (Orgs). **Interdisciplinaridade. Para além da filosofia do sujeito.** 9 ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

FIORENTINI, Dario. **Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino de Matemática no Brasil.** ZETETIKÉ. Campinas: UNICAMP, ano 3, n. 4, 1-36 p. 1995.

FONTOURA, Helena Amaral da. (org.). **Formação de professores e diversidades culturais: múltiplos olhares em pesquisa.** Niterói: Intertexto, 2011a.

FONTOURA, Helena Amaral da. Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa. In: Helena Amaral da Fontoura. (Org.). **Formação de professores e diversidades culturais: múltiplos olhares em pesquisa.** 1ed. Niterói: Intertexto, 2011b, v 1, p. 61-82.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 37. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia.** 41. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

GARBI, Gilberto. **Pra quê serve isso?** Revista do professor de matemática, SBM, volume 63. p. 1-5, 2007.

GARCIA, Walter Esteves (org). **Inovação Educacional no Brasil. Problemas e perspectivas.** 3ª Edição. Campinas: Editora dos Autores Associados. 1995.

GATTI, Bernadete Angelina. (Coord.); BARRETO, Elba Siqueira de Sá. **Professores do Brasil: impasses e desafios.** Brasília: Unesco, 2009.

GAWRYSZEWSKI, Bruno; MOTTA, Vânia Cardoso da; PUTZKE, Camila Kipper. **A agenda privada-mercantil educacional: a gestão privada de escolas públicas da educação básica.** Práxis Educativa, Ponta Grossa, v. 12, n. 3, p. 728-748, set./dez. 2017.

GIANCATERINO, Roberto. **A matemática sem rituais**. Rio de Janeiro: Wak, 2009.

HARGREAVES, Andy; EARL, Lorna; RYAN, Jim. **Educação para a mudança: recriando a escola para adolescentes**. Porto Alegre: Artmed, 2001,

HUBERMAN, A. M. **Como se realizam as mudanças em educação: subsídios para o estudo da inovação**. São Paulo: Cultrix, 1973.

HERNÁNDEZ, Fernando; SANCHO, Juana María; CARBONELL, Jaume; TORT, Antoni. **Aprendendo com as Inovações nas Escolas**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [home page]**. Seção IBGE Cidades. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

INSTITUTO AYRTON SENNA. *Home page* institucional. Página inicial. São Paulo, 2018. Disponível em: <[www.institutoayrtonsenna.org.br/pt-br.html](http://www.institutoayrtonsenna.org.br/pt-br.html)>. Acesso em: 20 dez. 2018.

INSTITUTO CONFUCIUS. *Home page* institucional. Seção inicial. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <[www.confucius.puc-rio.br](http://www.confucius.puc-rio.br)>. Acesso em: 12 mar. 2019.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (Orgs). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis: Editora Vozes, 9 ed, 2011.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Editora Imago, 1976.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Editora Cortez, 17 ed., 2005.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?** São Paulo. Disponível em: <[edisiplinas.usp.br/pluginfile.php/1421320/mod\\_resource/content/1/O\\_ato\\_de\\_avaliar\\_a\\_aprendizagem\\_Luckesi.pdf](http://edisiplinas.usp.br/pluginfile.php/1421320/mod_resource/content/1/O_ato_de_avaliar_a_aprendizagem_Luckesi.pdf)>. Acesso em: 15 jan. de 2019.

MESQUITA, Gilder da Silva. **O círculo dos nove pontos e algumas de suas potencialidades didáticas**. 83 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional - PROFMAT). Departamento de Matemática, Universidade Federal de Pernambuco/UFPE, 2013.

MESSINA, Gaciela. **Mudança e inovação educacional: notas para reflexão**. Cadernos de Pesquisa. n. 114, p. 225-233, novembro/2001.

MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Home page* institucional. Portal da Criatividade e Inovação, 2015. Disponível em: <<http://criatividade.mec.gov.br/>>. Acesso em: 15set. 2017.

MISKULIN, Rosana GiarettaSguerra. **As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática**. In: FIORENTINI, Dario. (Org.). *Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas: Mercado das Letras, 2008.

MITRULIS, Eleny. **Ensaio de Inovação no Ensino Médio**. Cadernos de Pesquisa. n. 116, p. 217-244, julho 2002.

MOEHLECKE, Sabrina. **Políticas de Educação Integral para o Ensino Médio no Rio de Janeiro: uma ampliação do direito à educação?** Currículo sem Fronteiras, v. 18, n. 1, p. 145-169, jan./abr. 2018

MORAN, José Manuel; MASSETO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 17 ed. Campinas, SP: Editora Papirus 2000.

MORAN, José Manuel. **Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas**. In: MORAN, José Manuel; MASSETO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. *Novas Tecnologias e mediação pedagógica*. 17 ed. Campinas, SP: Editora Papirus, 2000, p. 11-66.

MOREIRA, Antonio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu. (Orgs.). **Currículo, Cultura e Sociedade**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MOREIRA, Antonio Flávio; CANDAU, Vera Maria. (Orgs.) **Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

MOTEJUNAS, Paulo Roberto. A evolução do ensino da matemática no Brasil. In: GARCIA, Walter Esteves (org.) **Inovação Educacional no Brasil. Problemas e perspectivas**. 3ª Edição. Campinas: Editora dos Autores Associados, 1995, p. 161-176.

OLIVEIRA, Gesner; FILHO, Luiz Chrysostomo de Oliveira (Orgs). **Parcerias Público-Privadas: Experiências, Desafios e Propostas**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

ORTIGÃO, Maria Isabel Ramalho. **Currículo de Matemática e desigualdades educacionais**. 194 f. Tese (Doutorado em Educação). Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.

PAIS, Luiz Carlos. **Ensinar e aprender matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

PERONI, Vera Maria Vidal; ROSSI, Alexandre José; PIRES, Daniela de Oliveira; UCZAK, Lúcia Hugo; COMERLATTO, Lúcia Paz; CAETANO, Maria Raquel. **Relação público privado na educação básica – notassobre o histórico e o caso do PDE-PAR – Guia deTecnologias**. Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB Campo Grande, MS, n. 34, p. 31-44, jul./dez. 2012.

PERONI, Vera Maria Vidal; PIRES, Daniela de Oliveira; BITTENCOURT, Jaqueline Marcela Villafuerte; BERNARDI, Liane Maria.; COMERLATTO, Luciane Paz; CAETANO, Maria Raquel. **Relações entre o público e o privado na educação básica brasileira: implicações para processos de democratização.** Políticas Educativas, Porto Alegre, v. 7, n.1, p. 92-109, 2013.

PERONI, Vera Maria; COMERLATTO, Luciane Paz. **Parceria Público-Privada e a Gestão da Educação: o Programa Gestão Nota 10 do Instituto Ayrton Senna.** Perspectiva, Florianópolis, v. 35, n. 1, p. 113-133, jan./mar. 2017.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

POZZO, Danielle Nunes; CORDEIRO, Marcelo de Moraes. O processo de Inovação na Educação: um estudo de caso na Rede Marista de colégios. In: XXXVIII ENCONTRO DA ANPAD, 2014, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: Em Ampad, 2014. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/m/content.php?e=aWRfZXZlbnRvPTE=>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

RIO DE JANEIRO. Resolução SEEDUC n. 4.455, de 5 mai. de 2010. **Dispõe sobre a política de modernização e a regulamentação do sistema de gestão acadêmica da rede pública estadual de ensino intitulado Conexão Educação,** Rio de Janeiro, RJ, mai. 2010.

RIO DE JANEIRO. Resolução SEEDUC n. 4.524, de 30 jul. de 2010. **Altera o 6º artigo da resolução SEEDUC, de 5 de maio de 2010.** Rio de Janeiro, RJ, jul. 2010.

RIO DE JANEIRO. Portaria SEEDUC/SUGEN n. 316, de 23 nov. de 2012. **Estabelece normas do desempenho escolar.** Rio de Janeiro, RJ, nov. 2012.

RIO DE JANEIRO. Resolução SEEDUC n. 4.843, de 3 dez. de 2012. **Fixa diretrizes para implantação das matrizes curriculares para a educação básica nas unidades escolares da rede pública.** Rio de Janeiro, RJ, nov. 2012.

RIO DE JANEIRO. Resolução SEEDUC n. 5.330, de 10 set. de 2015. **Fixa diretrizes para implantação das matrizes curriculares para a educação básica nas unidades escolares da rede pública.** Rio de Janeiro, RJ, set 2015.

RIO DE JANEIRO. Ofício circular SEEDUC/SUPED n. 36, de 22 mar. de 2016. **Divulgação do Projeto Matemática 360º.** Rio de Janeiro, RJ, mar 2016.

RIO DE JANEIRO. Resolução SEEDUC n. 5.424, de 2 mai. de 2016. **Estabelece o conceito para implementação do Programa de Educação Integral, no âmbito da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, RJ, mai 2016.

RIO DE JANEIRO. Resolução SEEDUC n. 5.430, de 2 mai. de 2016. **Altera o anexo V, da Resolução SEEDUC n. 5. 330/2015, referente às matrizes curriculares do ensino médio articulado com educação profissional e ensino médio intercultural Brasil-Turquia.** Rio de Janeiro, RJ, mai. 2016.

RIO DE JANEIRO. **Projeto Político Pedagógico do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa**. Niteroi, fev. 2017.

RIO DE JANEIRO. **Projeto Político Pedagógico do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa**. Niteroi, jun. 2018.

RIO DE JANEIRO. Ofício SUGEN GAB n. 55, de 12 jun. de 2018. **Autorização para realização de pesquisa**. Rio de Janeiro, RJ, jun 2018.

ROBERTSON, Susan; VERGER, Antoni. A origem das parcerias público-privada na governança global da educação. **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 33, n. 121, p. 1133-1156, out./dez. 2012.

ROSSI, Alexandre José; LUMERTZ, Juliana; PIRES, Daniela de Oliveira. As parcerias público-privadas na educação cerceando autonomia e gestão democrática. **Revista Retratos da Escola**. Brasília, v. 11, n. 21, p. 557-570, jul./dez. 2017.

ORGANIZAÇÃO EDUCANDO/WORDFUND. *Home page* institucional. Seção STEM Brasil. São Paulo, 2018. Disponível em: <[worldfund.org/site/br/stem-brazil/](http://worldfund.org/site/br/stem-brazil/)>. Acesso em: 20 dez. 2018.

SACRISTÁN, José Gimeno. O que significa currículo? In: SACRISTÁN, José Gimeno. (Org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 9-14.

SANTOS, Adriana Regina de Jesus; CASALI, Alípio Márcio Dias. Currículo e Educação: origens, tendências e perspectivas na sociedade contemporânea. **Olhar de professor**. Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 207-231, jul./dez. 2009.

SILVA, Marco. **Sala de Aula Interativa**: a educação presencial e à distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. Campo Grande: XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação, 2010.

SILVA, Marco. **Sala de Aula Interativa**. São Paulo: Edições Loyola, 6ª ed., 2010.

SISTEMA FIRJAN. *Home page* institucional. Seção Programa. São Paulo, 2018. Disponível em: <[www.firjan.com.br/sesimatematica](http://www.firjan.com.br/sesimatematica)>. Acesso em: 20 dez. 2018.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Caderno de Jogos do Mathema– 6º ao 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SMOLE, Kátia Smole; DINIZ, Maria Ignez; PESSOA, Neide; ISHIHARA, Cristiane. **Cadernos do Mathema: Jogos de Matemática de Ensino Médio**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SOUTO, Antônio Marcos da Silva. **A Reta de Euler e a Circunferência dos Nove Pontos: um olhar algébrico**. 62 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional - PROFMAT). Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba/UFPB, 2013.

TAUNAY, Alfredo D' Escragolle Taunay, Visconde de. **Memórias**. São Paulo: Iluminuras, 2004.

THURLER, Monica Gather. **Inovar no interior da escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVID, Maria Manuela M. S.; **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

UNIVERSIDADE NORMAL DE HEBEI. *Home page* institucional. Seção inicial, 2018. Disponível em: < [www.at0086.com/HEBTU](http://www.at0086.com/HEBTU)>. Acesso em: 20 dez. 2018.

VASCONCELOS, C.C. **Ensino-Aprendizagem da Matemática: velhos problemas, novos desafios**. Lisboa: Instituto Politécnico de Viseu, 2000.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico**. São Paulo: Libertad Editora, 2012.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Inovações e Projeto Político-Pedagógico: uma relação regulatória ou emancipatória?** Caderno Cedes, Campinas, v. 23, n. 61, p. 267-281, dezembro, 2003.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro; RESENDE, Lúcia Maria Gonçalves (Orgs.). **Escola: espaço do projeto político-pedagógico**. 17 ed. Campinas: Editora Papirus, 2011.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Perspectivas para a reflexão em torno do projeto político pedagógico. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro; RESENDE, Lúcia Maria Gonçalves (Orgs.). **Escola: espaço do projeto político-pedagógico**. 17 ed. Campinas: Editora Papirus, 2011, p. 9-32

VILAR, Alcino Matos. **Inovação e Mudança na Reforma Educativa**. Porto: Edições Asa, 1993.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**APÊNDICE A**- Ofício de solicitação de autorização para realização de pesquisa.

Ofício nº. 001/2018 – UNIGRANRIO/PPGHCA  
Anexo: Projeto de Pesquisa

Duque de Caxias, 29 de janeiro de 2018.

À Senhora  
**Patrícia Alexandre Oliveira**  
*Subsecretária de Gestão da Rede e de Ensino*

Assunto: Apresentação de pesquisador e solicitação de autorização para realização de pesquisa científica.

*Prezada Senhora,*

Venho por meio deste, apresentar o doutorando Marcos Cruz de Azevedo, matrícula 28091, do Programa de Pós Graduação em Humanidades, Culturas e Artes, que sob orientação da Dra Cleonice Puggian e co-orientação do Dr. Angelo Santos Siqueira solicita autorização de Vossa Excelência para realizar a pesquisa intitulada *Inovações didáticas no ensino de matemática em escolas públicas: uma análise de três casos na região metropolitana do Rio de Janeiro*, no âmbito dessa secretaria.

Desde já, nos colocamos à disposição para quaisquer tipo de esclarecimento e deixamos os números 9-9225-9628 (Marcos Cruz de Azevedo) e 9-6969-0363 (Cleonice Puggian) para contatos imediatos.

Atenciosamente,

---

**Haydea Maria Marino Sant'Anna Reis**  
*Coordenadora do Curso de Doutorado  
em Humanidades, Culturas e Artes*

**APÊNDICE B** - Carta de anuência do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Sousa



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Educação

Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza/ Regional Baixadas Litorâneas

**CARTA DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO SEDIADORA**

Declaramos, para os devidos fins, que concordamos em disponibilizar o Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza para o desenvolvimento das atividades referentes ao projeto de pesquisa, intitulado: Inovações didáticas no ensino de matemática em escolas públicas: uma análise de três casos na região metropolitana do Rio de Janeiro, do pesquisador Marcos Cruz de Azevedo sob a responsabilidade da Professora Dra. Cleonice Puggian do curso de Doutorado em Humanidades, Culturas e Artes, da Universidade do Grande Rio, pelo período de execução previsto no referido Projeto.

Rio de Janeiro, 21 de junho de 2018.

\_\_\_\_\_  
Nome, por extenso, do responsável pelo setor

\_\_\_\_\_  
Cargo e/ou função que exerce na instituição

\_\_\_\_\_  
Assinatura e Carimbo

\_\_\_\_\_  
CPF

\_\_\_\_\_  
E-mail

## APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com as normas da Resolução nº 466, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/2012)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **Inovações Didáticas no Ensino de Matemática em escolas públicas: uma análise de práticas pedagógicas em três escolas inovadoras da região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Sua unidade de ensino foi escolhida por pertencer a um dos projetos do Programa de Educação Integral promovido pela Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro, sendo assim, você foi selecionado por pertencer a esta instituição e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição onde trabalha. O objetivo deste estudo é investigar a prática docente de professores de matemática em escolas públicas inovadoras da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro. Sua participação nesta pesquisa consistirá na gravação de uma entrevista (áudio/vídeo) com o pesquisador, cujas informações coletadas servirão como corpus da pesquisa. Não há riscos eminentes nesta pesquisa. Os benefícios da sua participação estão relacionados à oportunidade de contribuir para a produção do conhecimento sobre o trabalho dos professores de matemática da rede estadual de educação do Rio de Janeiro, especialmente, no que tange às práticas diferenciadas no ensino de matemática. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Declaro que o procedimento proposto assegura ao participante da pesquisa a proteção de sua imagem, impedindo o estigma e a utilização das informações em prejuízo dele, de terceiros e da comunidade. Outrossim, todo o material será utilizado para os fins propostos no protocolo de pesquisa, garantindo o sigilo da identidade dos sujeitos e preservando, ainda, a autoestima e o prestígio dos mesmos. Os participantes que quiserem, poderão ter acesso aos resultados das pesquisas junto ao pesquisador. Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o senhor (a), podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento com os pesquisadores responsáveis Marcos Cruz de Azevedo (marcos.cruz.azevedo@gmail.com / 9-9225-9628) e Cleonice Puggian (cleo.puggian@gmail.com / 9-69690363).

---

Marcos Cruz de Azevedo

Pesquisador Responsável

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UNIGRANRIO, localizada na Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160 – CEP 25071-202 TELEFONE (21).2672-7733 – ENDEREÇO ELETRÔNICO: [cep@unigranrio.com.br](mailto:cep@unigranrio.com.br)

Rio de Janeiro, 24 de outubro de 2018.

---

Participante da pesquisa

## APÊNDICE D - Roteiro de caracterização das inovações educativas no Ensino de Matemática.

### **Elaborações das inovações educativas no Ensino de Matemática**

- De que maneira surgem as inovações no Ensino de Matemática?
- Como são elaboradas as inovações didáticas no Ensino de Matemática?

### **Conteúdo das inovações educativas no Ensino de Matemática**

- Quais são as ações implementadas em sala de aula que superam o modelo transmissivo e reprodutor no Ensino de Matemática?
- Essas ações impactam na aprendizagem dos alunos? De que maneira?
- A que se referem os conteúdos das inovações (novas práticas, utilização de outros espaços, utilização de tecnologias, entre outros).

### **Atores escolares**

- Quem são os atores escolares envolvidos com as inovações educativas no Ensino de Matemática.
- Como é a adesão da equipe escolar no processo de planejamento, elaboração, aplicação e avaliação das inovações educativas no Ensino de Matemática.
- Como esses atores são distribuídos nesse processo em termos de funções/atribuições.

### **Atual funcionamento das inovações educativas no Ensino de Matemática**

- Como a escola está funcionando hoje em termos de:
  - a) Práticas em sala de aula, especialmente, no Ensino de matemática;
  - b) Papel dos professores;
  - c) Organização do espaço e do tempo;

### **Resultados e melhorias obtidas**

- Quais são os resultados das inovações educativas no Ensino de Matemática.
- Quais foram as mudanças e melhorias alcançadas.

### **Avaliação das inovações educativas no Ensino de Matemática**

- Como as inovações educativas no Ensino de Matemática são avaliadas?

## APÊNDICE E - Roteiro de entrevista com docentes e coordenadora pedagógica.

### **EIXO 1: Formação e Experiência Docente**

- Conte-me sobre sua formação docente. Explícite suas experiências profissionais e descreva sua trajetória docente até iniciar no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza. De que maneira suas experiências formativas influenciam a sua prática pedagógica?

### **EIXO 2: Colégio Estadual Joaquim Gomes de Sousa**

- Descreva como você desenvolve suas atividades pedagógicas (planejamento, aulas, projetos, avaliações, entre outros). A unidade escolar dispõe de alguma autonomia pedagógica para flexibilizar o quadro de horários para a realização de atividades interdisciplinares ou projetos? Como isto acontece? Além disso, existem documentos que norteiam a atividade docente nesta unidade de ensino? Explique.
- Que tipo de infraestrutura o Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza oferece para o ensino da matemática e de outras disciplinas?
- A unidade de ensino promove ações de formação continuada que propicie ao professor de matemática elaboração de aulas que atendam a proposta pedagógica da escola? E a Secretaria Estadual de Educação oferece algum plano de formação continuada que te ajude na elaboração de aulas que atenda a proposta pedagógica da escola?
- De que maneira uma escola especializada em ciências exatas contribui na formação humana e integral do aluno? De que maneira a ampliação do tempo de permanência nesta escola contribui para o aprendizado em matemática?
- Você considera esta escola inovadora? Por que?

### **EIXO 3: Ensino de Matemática no Colégio Estadual Joaquim Gomes de Sousa**

- Explique como é o desenvolvimento de sua prática pedagógica. Quais atividades você desenvolve em sala de aula? Você utiliza outros espaços, além da sala de aula, para desenvolver atividades no ensino de matemática? Em que momento do planejamento você prevê a utilização dos espaços além da sala de aula? Como ocorre a colaboração entre você, seus pares e os coordenadores pedagógicos na elaboração de planos de aula para o ensino de matemática?

## ANEXO AA- Ofício de autorização de realização da pesquisa.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
 Secretaria de Estado de Educação  
 Subsecretaria de Gestão de Ensino

SERVIÇO PÚBLICO ESTADUAL

Processo nº E-03/016/1984/2016

Data 12.03.19 58

Rubrica: Mônica da Silva Ferreira  
Assist. Executivo I SEEDUC/RJ  
ID: 0027238-1  
Tel. 460006-4

Ofício SUGEN GAB nº 55

Rio de Janeiro, 12 de Junho de 2018

À Regional Baixadas Litorâneas

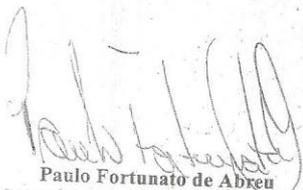
Senhor Diretor

Autorizamos o Doutorando **Marcos Cruz de Azevedo**, do Programa de Pós Graduação em Humanidade, Cultura e Artes da Universidade UNIGRANRIO, a realizar pesquisa intitulada “Inovações didáticas no ensino de matemática em escolas públicas: uma análise de três casos na região metropolitana do Rio de Janeiro no Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes de Souza.

A solicitação de autorização foi analisada e aprovada pela Coordenação de Áreas do Conhecimento da Superintendência Pedagógica desta Subsecretaria, conforme o contido nos despachos de 14 de maio e de 11 de junho do corrente ano, constantes do processo nº E-03/016/1984/2016.

Acrescentamos que a pesquisa será realizada em horário e condições estabelecidas pela direção da unidade escolar, sem prejuízo das atividades de rotina de alunos e professores.

Atenciosamente



**Paulo Fortunato de Abreu**  
 Subsecretário de Gestão de Ensino  
 ID: 3430864-4

Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro  
 Av. Professor Pereira Reis, 119 - Santo Cristo  
 Rio de Janeiro - RJ - CEP.: 20220-901 - TEL.: 2380-9349