



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Eliane Fonseca Campos Mota

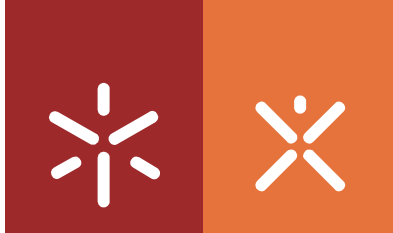
**O Laboratório de Educação
Matemática e o Programa Institucional
de Bolsas de Iniciação à Docência no IF
Goiano: Um estudo de caso com alunos
da Licenciatura em Matemática**

**O Laboratório de Educação Matemática e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação
à Docência no IF Goiano: Um estudo de caso com alunos da Licenciatura em Matemática**

Eliane Fonseca Campos Mota

UMinho|2021

agosto de 2021



Universidade do Minho

Instituto de Educação

Eliane Fonseca Campos Mota

**O Laboratório de Educação
Matemática e o Programa Institucional
de Bolsas de Iniciação à Docência no IF
Goiano: Um estudo de caso com alunos
da Licenciatura em Matemática**

Tese de Doutorado
Doutorado em Ciências da Educação
Especialidade em Educação Matemática

Trabalho efetuado sob a orientação da
Doutora Maria Helena Martinho

agosto de 2021

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgal

CC BY-NC-SA

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, em especial, a minha mãe Alderiza, por acreditar em meus estudos e estar sempre disposta a atender meus pedidos.

Ao meu esposo, Gilberto, sempre companheiro, renunciando ao seu tempo para se dedicar ao meu. Comigo, atravessou o oceano demonstrando seu amor e apoio aos meus estudos.

Aos meus queridos colegas de profissão do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, os professores do Núcleo de Educação Matemática e Matemática. Obrigada pela compreensão e suporte profissional enquanto cursava o doutorado.

À minha querida e disposta orientadora, Professora Maria Helena Martinho. Obrigada professora, por aceitar o convite para minha orientação, pela confiança em mim depositada, pela sua receptividade e pela sua gentileza. Lembrarei carinhosamente de você.

À professora Rosenilde, por compartilhar suas experiências, pelo seu lado humano, sempre me orientando como proceder em Portugal, pelos momentos agradáveis que passamos juntos nesse país e pelo companheirismo profissional, afinal de contas, pertencemos a mesma instituição de ensino.

À Portugal e a Universidade do Minho pela oportunidade de aproximação e riqueza de conhecimentos compartilhados e que nos encantou.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

O LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA NO IF GOIANO: UM ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

RESUMO

O presente estudo surge da prática pedagógica vivenciada pela pesquisadora no Curso de Licenciatura em Matemática, no Laboratório de Educação Matemática (LEM) e no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). No período de 2011 a 2015, a equipe do PIBID, era a que mais explorava o LEM. A movimentação deste grupo no LEM me fez perceber que os bolsistas de ID sempre precisavam construir o material pedagógico para executarem as atividades, o que me inspirou a ideia de obter informações mais detalhadas sobre este espaço para esse fim. Surgiu-me as seguintes proposições: O que poderia ser feito para melhorar o uso daquele lugar e do seu acervo? O que poderia ser mantido? Portanto, o objetivo da tese foi o de compreender a influência das experiências vivenciadas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) com o recurso do Laboratório de Educação Matemática (LEM) para a formação dos bolsistas de Iniciação à Docência (ID).

Três questões de investigação nortearam esta pesquisa: Q1. Quais as contribuições e limitações do LEM proporcionadas pelas experiências do PIBID? Q2. Em que contextos, de atividades acadêmicas e profissionais, os bolsistas reconheceram a influência das experiências vivenciadas no PIBID e no LEM? Q3. Os bolsistas identificaram influências das práticas pedagógicas desenvolvidas no PIBID e elaboradas com o auxílio do LEM para a dinâmica da escola? A pesquisa se caracterizou como qualitativa e interpretativa e foi realizada em 2015, com a contribuição de 13 bolsistas de ID, do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Goiano.

Foram realizadas observações no LEM, entrevistas e análises de documentos. Observou-se que o LEM propicia o contato dos bolsistas com uma variedade de recursos pedagógicos e seu acervo motiva a prática de metodologias alternativas. O LEM enriquece as experiências didático-pedagógicas e inspira a prática pedagógica futura e as produções de iniciação à pesquisa.

Contudo o LEM apresentou algumas limitações, como: insuficiência na quantidade de exemplares do acervo e estrutura física inadequada. Além do mais, o acervo não estava identificado, catalogado e classificado. A pesquisa ratificou que a integração entre PIBID e LEM é extremamente positiva, pois melhora a qualidade da formação inicial ofertada aos estudantes.

Palavras-chave: Laboratório de Educação Matemática; Licenciatura em Matemática; PIBID.

THE MATHEMATICS EDUCATION LABORATORY AND THE INSTITUTIONAL TEACHING INITIATION GRANT PROGRAMME AT THE IF GOIANO: A CASE STUDY WITH STUDENTS OF THE MATHEMATICS DEGREE

ABSTRACT

The present study arises from the pedagogical practice experienced by the researcher in the Undergraduate Course in Mathematics, in the Mathematics Education Laboratory (LEM) and in the Institutional Program of Scholarships for Initiation to Teaching (PIBID). In the period from 2011 to 2015, the PIBID team was the group that most explored the LEM. The movement of this group in the LEM, made me realize that the ID scholars always needed to build the pedagogical material to execute the activities, which inspired me the idea of obtaining more detailed information about this space for this purpose. I came up with the following propositions: What could be done to improve the use of that place and its collection? What could be maintained? Therefore, the objective of this thesis is to understand the influence of the experiences lived in the Institutional Program for Scholarship Initiation to Teaching (PIBID) with the resource of the Mathematics Education Laboratory (LEM) for the formation of the Initiation to Teaching (ID) scholarship students.

Three research questions guided this research: Q1. What are the contributions and limitations of the LEM provided by the PIBID experiences? Q2. In what contexts, of academic and professional activities, did the fellows recognize the influence of the experiences in PIBID and in the LEM? Q3. Did the fellows identify the influence of the pedagogical practices developed in PIBID and developed with the help of the LEM for the school dynamics? The research, which took place in 2015, is qualitative and interpretative and was carried out with 13 ID fellows of the Degree Course in Mathematics of the Federal Institute of Goiano.

Observations were made in the LEM, interviews and document analysis. It was observed that the LEM provides the fellows contact with a variety of pedagogical resources and its collection motivates the practice of alternative methodologies. The LEM enriches didactic-pedagogical experiences and inspires future pedagogical practice and research initiation productions.

However, the LEM presented some limitations, such as: insufficient quantity of copies in the collection and inadequate physical structure. Moreover, the collection was not identified, cataloged, and classified. The research ratified that the integration between PIBID and LEM is extremely positive, as it improves the quality of the initial training offered to students.

Keywords: Degree in Mathematics; Instituto Federal Goiano; Laboratory of Mathematics Education; PIBID.

ÍNDICE

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS	ii
AGRADECIMENTOS	iii
DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE.....	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE.....	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE QUADROS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xi
CAPÍTULO 1	1
CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	1
1.1. Introdução	1
1.2. Motivação para o estudo	1
1.3. Objetivo e questões de investigação.....	2
1.4. Metodologia da pesquisa	3
1.5. Relevância da pesquisa	3
1.6. Estruturação da tese	5
CAPÍTULO 2: PIBID NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	7
2.1. Aspectos Relevantes da Formação de Professores	7
2.2. Formação de Professores no Brasil: da crise às intervenções do Estado	14
2.3. A Formação de Professores nos Institutos Federais.....	23
2.4. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).....	26
2.5. Formação inicial de professores para o ensino da Matemática	33
CAPÍTULO 3: O LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	42
3.1. Que espaço é esse?.....	42
3.2. Os tipos de LEM	44
3.3. O que deve conter no LEM?	46

3.4. Para que implantar um LEM no Curso de Licenciatura em Matemática?	46
3.5. Limitações do LEM	50
3.6. Organização do acervo didático do LEM	51
CAPÍTULO 4: CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO	53
4.1. Caracterização da pesquisa	53
4.2. Contexto e sujeitos da pesquisa	54
4.3. Instrumentos de recolha de dados	62
CAPÍTULO 5: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	70
5.1. Os Licenciandos do PIBID/Matemática do IF Goiano Campus Urutai	70
5.2. A organização do PIBID/Matemática: Trabalho em equipe	73
5.3. LEM e PIBID/Matemática: Saberes e práticas	78
5.4. LEM: Contribuições para a prática dos bolsistas de ID	147
5.5. Limitações da estrutura física e acervo do LEM do IF Goiano Campus Urutai	159
5.6. PIBID/Matemática e LEM: Relação entre Universidade e Escola	161
5.7. LEM e PIBID: Relação entre Ensino, Pesquisa e Extensão	166
5.8. Influência do LEM e do PIBID em outros contextos das atividades acadêmicas e profissionais dos Bolsistas de ID	169
5.9. LEM, PIBID e Estágio Supervisionado	171
CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES	177
6.1. Quais as contribuições e limitações do LEM proporcionadas pelas experiências do PIBID?	178
6.2. Em que contextos, de atividades acadêmicas e profissionais, os bolsistas reconheceram a influência das experiências vivenciadas no PIBID e no LEM?	184
6.3. Os bolsistas identificaram influência das práticas pedagógicas desenvolvidas no PIBID e elaboradas com o auxílio do LEM para a dinâmica da escola?	184
6.4. Considerações finais	185
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	190
ANEXOS	197

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relação entre os bolsistas do PIBID.....	27
Figura 2: Bolsas disponibilizadas para o PIBID por subprojeto	28
Figura 3: Atividade dos licenciandos dentro do LEM	48
Figura 4: Distribuição Geográfica dos campi e reitoria do Instituto Federal Goiano (IF Goiano).....	55
Figura 5 Mapa do Espaço Físico do LEM.....	58
Figura 6: Bolsistas de ID desenhando o retângulo 12x6.....	84
Figura 7: Bolsista de ID riscando as partições em um dos retângulos 12x6	84
Figura 8: Bolsistas de ID realizando a dobradura de um dos prismas com um retângulo 12x6.	85
Figura 9: Bolsista Brenda analisando a altura do triângulo da base do prisma	87
Figura 10 Registro do triângulo equilátero no quadro pela CA.....	89
Figura 11: Bolsista analisando o comportamento da função do 1.º grau no software Geogebra	96
Figura 12: Terceiro encontro – Oficina Geogebra.....	111
Figura 13 Terceiro encontro – Oficina Geogebra.....	111
Figura 14: Momento formativo no quarto encontro	114
Figura 15: Tabuleiro do jogo Calc Plus	119
Figura 16: Quarto encontro – Oficina Calc Plus	120
Figura 17: Mosaicos da tabuada do 6 (esquerda) e do 4 (direita).....	125
Figura 18: Mosaicos da tabuada do 5 (esquerda e direita).....	126
Figura 19: Mosaicos da tabuada do 2 (esquerda), do 3 (meio e direita)	127
Figura 20 Bolsista a tentar decifrar a que tabuada corresponde o mosaico	128
Figura 21: Grupo participando da oficina do mosaico da tabuada	129
Figura 22: Gleyce explicando como descobrir o padrão na imagem	130
Figura 23: Gleyce comparando os dois mosaicos da tabuada do 5	131
Figura 24: Bolsistas concentrados na construção do mosaico	132
Figura 25: Sétimo encontro: apresentação do projeto pelas bolsistas Carol, Brenda e Lisa.....	139
Figura 26: Organização da estrutura física para o evento do Folclore pelo PIBID/Matemática	145
Figura 27: Participação na Feira das profissões.....	145
Figura 28: Disposição das mesas do Laboratório de Educação Matemática	148

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Cursos de Licenciaturas ofertadas por Campus no IF Goiano	55
Quadro 2: Composição do PIBID subprojeto Matemática do IF Goiano Campus Urutai.....	60
Quadro 3: Relação de bolsistas de ID, o ano de ingresso no PIBID/Matemática e o semestre	61
Quadro 4: Data das reuniões e frequência dos bolsistas de ID.....	63
Quadro 5: Período de realização das entrevistas com os bolsistas de ID	65
Quadro 6: Eventos com participação dos bolsistas de ID do PIBID/Matemática, modalidades de	68
Quadro 7: Saberes Específicos da Matemática estudados nos encontros	81
Quadro 8: Saberes teóricos metodológicos abordados nos encontros	99
Quadro 9: Propostas de projetos pelos bolsistas de ID para 2015	137
Quadro 10: Trabalhos apresentados em eventos de 2015.....	142
Quadro 11: Oficinas realizadas em 2015 pelos bolsistas de ID.....	146

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EaD	Educação a Distância
CA	Coordenador de Área
CAPES	Coordenação de Pessoal de Nível Superior
CEFETs	Centros Federais de Educação Tecnológica
CI	Coordenador Institucional
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização dos Profissionais da Educação
ID	Iniciação à Docência
IES	Instituições de Ensino Superior
IFs	Institutos Federais
IMPA	Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Brasileira
LEM	Laboratório de Ensino da Matemática
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OREALC	Oficina Regional de Educação para a América Latina e o Caribe
PARFOR	Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PROUNI	Programa Universidade para Todos
REUNI	Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
RFEPT	Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SISU	Sistema de Seleção Unificada
SISPROUNI	Sistema <i>online</i> do PROUNI
SU	Supervisor
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFG	Universidade Federal de Goiás
UNED	Unidade de Ensino Descentralizada
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

CAPÍTULO 1

CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

1.1. Introdução

Em 2015, com motivações intrínsecas à minha atuação no PIBID e no LEM em um curso de formação de professores de Matemática, os primeiros passos foram dados para a concretização deste estudo. Isto implica em dizer que a escolha do tema em estudo surgiu de experiências vivenciadas por mim tanto no PIBID quanto na implantação e atuação no LEM.

Com a delimitação do tema, “a influência do LEM na formação inicial dos bolsistas de ID”, tracei os objetivos e as questões de investigação.

No processo natural de uma investigação científica, as etapas seguintes foram se construindo (metodologia, análise dos dados e discussão dos resultados) e pude, enfim, abstrair a relevância deste estudo.

1.2. Motivação para o estudo

Como coordenadora de área do Subprojeto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/Matemática), do Curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal Goiano Campus Urutai (IFGoiano/Urutai), como professora das disciplinas de Didática da Matemática I, II e III e coordenadora do Laboratório de Educação Matemática, senti-me em condições favoráveis para desenvolver a investigação aqui proposta.

Desempenhar o papel de coordenadora do LEM neste contexto, fez-me perceber a responsabilidade de o tornar um espaço de referência para os alunos e docentes. A existência do LEM hoje, com uma boa estrutura física e pedagógica, deveu-se a um trabalho de equipe. O apoio da coordenação do curso e da gestão da instituição foi primordial para que esse espaço se tornasse realidade. Mas, antes, foi percorrido um longo caminho, desde 2011, de muito esforço e dedicação, que, até hoje, o vem mantendo em funcionamento.

Na primeira oportunidade, já com a estrutura física e pedagógica estruturada minimamente, iniciei as aulas de Didática da Matemática no LEM. Nesse mesmo período, tornei-me coordenadora de área do Subprojeto Matemática do PIBID, então passei a utilizar o espaço do LEM também para as reuniões e planejamento das atividades do PIBID.

Os bolsistas do PIBID/Matemática em contato frequente com o LEM começaram a frequentá-lo para estudar e desenvolver diferentes projetos. Com o passar do tempo, outros professores (poucos) do curso e a coordenação do laboratório passaram a usá-lo também para diversos fins.

A meu ver, o LEM, antes mesmo dos resultados dessa pesquisa, no âmbito do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, teve e tem um papel fundamental no processo de realização das produções pedagógicas inerentes ao PIBID e a disciplina de didática do curso. A rotina de trabalho me fez observar e perceber a importância dele para o curso e, em específico, para os acadêmicos que compunham a equipe do PIBID.

Portanto a motivação que me fez investigar sobre a temática do LEM na formação inicial de professores veio da necessidade de compreender melhor a relação dos estudantes com o espaço, buscando entender como se sentiam neste ambiente. Também se buscou identificar as contribuições e limitações deste lugar, sobretudo ao que diz respeito ao seu acervo, através de observações da relação do LEM com o PIBID e com o Curso de Licenciatura em Matemática.

1.3. Problematização, objetivo e questões de investigação

No ano de 2011, o LEM e o PIBID foram implantados no Curso de Licenciatura em Matemática do IF Goiano Campus Urutaí. No período de 2011 a 2015, a equipe do PIBID era o grupo que mais explorava o LEM. Por conta dessa movimentação do grupo, percebi que os bolsistas de ID sempre precisavam construir o material pedagógico para executarem as atividades e me ocorreu a ideia de obter informações mais detalhadas sobre este espaço. O que poderia ser feito para melhorar o uso daquele lugar e do seu acervo? O que poderia ser mantido? Para alçar as respostas, percebi que os alunos do curso mais aptos a contribuírem com as informações seriam os bolsistas do PIBID e as experiências vivenciadas por eles durante o desenvolvimento das atividades do PIBID dariam as respostas para as minhas perguntas. Deste anseio, surgiu o objetivo deste estudo.

O objetivo da pesquisa foi o compreender a influência das experiências vivenciadas no PIBID/Matemática com o recurso do LEM para a formação dos bolsistas de ID. O propósito de investigar apenas os bolsistas de ID veio da constatação de que os acadêmicos que estavam envolvidos nesse programa faziam mais uso do LEM, portanto suas experiências com o espaço poderiam trazer para esta pesquisa aspectos que apenas eles estariam mais aptos a relatar.

As questões que nortearam esta pesquisa foram importantes para concretizar o objetivo proposto, quais sejam: Q1. Quais as contribuições e limitações do LEM proporcionadas pelas experiências do PIBID?; Q2. Em que contextos, de atividades acadêmicas e profissionais, os bolsistas reconheceram a influência das experiências vivenciadas no PIBID e no LEM?; e Q3. Os bolsistas

identificaram influência das práticas pedagógicas desenvolvidas no PIBID e elaboradas com o auxílio do LEM para a dinâmica da escola?

1.4. Metodologia da pesquisa

Esta pesquisa ocorreu no ano de 2015 com 13 bolsistas do PIBID Subprojeto Matemática. Os bolsistas de ID foram entrevistados e observados nos momentos de encontros (reuniões) entre eles e a coordenadora de área.

Documentos legais e resumos apresentados em eventos pelos bolsistas de ID foram analisados para a triangulação dos dados. Portanto essa pesquisa caracterizou como descritiva e interpretativa e, sobretudo, um estudo de caso. O capítulo 4 descreve de forma abrangente e detalhada a metodologia desta pesquisa.

1.5. Relevância da pesquisa

Este estudo se mostrou relevante sobre vários aspectos, a saber: para o Curso de Licenciatura em Matemática do IF Goiano Campus Urutaí, e demais licenciaturas em matemática, para a formação pessoal, e para o meio científico, social e político.

Este estudo foi importante, ainda, para o *Curso de Licenciatura em Matemática do IF Goiano, Campus Urutaí*, pois apresenta aspectos que contribui para a melhoria da qualidade da formação ofertada. O LEM propicia a ressignificação da formação inicial de professores de Matemática, uma vez que está integrado às práticas metodológicas propostas pela Educação Matemática e às disciplinas de Didáticas da Matemática ofertadas pelo curso. O PIBID é o elemento fundamental, articulador desta integração. Este programa também propicia a ressignificação da formação ofertada, já que as práticas realizadas estão de acordo com as teorias educacionais aqui abordadas.

O PIBID e o LEM juntos se mostraram fortes articuladores que viabilizam ao curso reforçar suas características de formadora de professores de Matemática (licenciatura). Isso se deve ao fato de os estudantes poderem ingressar ao PIBID já no primeiro período do curso, o que fez do LEM um espaço natural para o desenvolvimento de suas atividades. O que se pôde perceber também é que os estudantes que não participam do PIBID só tiveram contato com o LEM a partir do 4º período (semestre) do curso, quando iniciaram as disciplinas pedagógicas específicas para o ensino da matemática.

A experiência positiva descrita nesse estudo advinda da integração entre PIBID e LEM, proporcionada ao Curso de Licenciatura em Matemática do IF Goiano, Campus Urutaí, pode servir de

exemplo para àqueles cursos que ainda não implantaram o LEM e até mesmo para a implantação do Laboratório de Matemática em escolas de ensino básico.

Este estudo se mostra relevante também quando revela a importância da existência do LEM não somente para formação inicial de professores, mas para a formação pessoal dos licenciandos (membros do PIBID/Matemática). Contudo, ressalta-se também o quão importante é que o LEM se mantenha sempre atualizado e flexível às mudanças.

Esta pesquisa amplia a construção do conhecimento para o *meio científico* que se dedica à formação de professores. Foi possível perceber que é preciso avançar em pesquisas com temáticas envolvendo o LEM, pois ainda há muito a ser pesquisado sobre este espaço e programas governamentais para a formação de professores, sobre a influência do PIBID/Matemática no ensino básico, os impactos de ambos (LEM e PIBID) na formação de professores de Matemática e a influência na prática pedagógica de egressos que estão atuando como docentes.

A relevância deste estudo se amplia para a *sociedade*, pois estou falando de formação de professores de Matemática, que, por sua vez, está presente fortemente em situações cotidianas e atua como suporte para outras áreas científicas. Ter domínio e habilidades lógico-matemáticas é importante para o indivíduo conviver e sobreviver em sociedade e a escola têm a sua parcela de contribuição nesse desenvolvimento de habilidades lógico-matemáticas no indivíduo. Portanto o desenvolvimento dessas habilidades perpassa pelo o ensino do professor de Matemática, que, por seu turno, precisa ter uma formação de qualidade em curso de Licenciatura em Matemática. Este estudo revelou que a parceria entre PIBID e LEM melhora a qualidade da formação ofertada no Curso de Licenciatura em Matemática, do IF Goiano, Campus Urutaí, que, conseqüentemente, poderá melhorar a prática pedagógica do futuro professor, que contribuíra para o desenvolvimento das habilidades lógico-matemáticas em seus alunos. Dessarte, observa-se que o estudo tem sua relevância social.

Por fim, há a relevância *política* desse estudo. O PIBID é um programa gerido e financiado pelo governo, por isso os resultados advindos desse estudo interessam a ele também. A valorização da formação de professores perpassa por investimentos e programas como o PIBID, por exemplo. A sua manutenção e continuidade se faz necessário como observado nos resultados obtidos neste estudo.

O LEM para sua implantação e manutenção também precisa de investimentos tanto para aquisição e confecção de materiais quanto para a sua estrutura física, dentre outros. Este estudo revela a importância das Licenciaturas em Matemática terem em suas dependências um LEM que seja acessível, com condições mínimas de conforto, com um acervo diversificado e com quantidades suficientes para se trabalhar com uma turma do ensino básico.

1.6. Estruturação da tese

A tese foi estruturada em 06 (seis) capítulos:

- Capítulo 1: Introdução.
- Capítulo 2: PIBID na Formação de Professores.
- Capítulo 3: O Laboratório de Educação Matemática na Formação de Professores.
- Capítulo 4: Caminhos da investigação.
- Capítulo 5: Apresentação dos resultados.
- Capítulo 6: Conclusões.

O capítulo 1 apresenta os aspectos motivacionais, objetivos e questões de investigação, bem como a relevância da pesquisa e sua estruturação.

Os capítulos 2 e 3 tratam dos aspectos teóricos que fundamentaram este estudo. De início, são apresentadas as propostas de Nóvoa (2009) consideradas como princípios para a melhoria da qualidade dos cursos de licenciaturas ofertadas pelas universidades. Em seguida, a construção teórica versa sobre a “prática reflexiva” na formação de professores, fundamentada em Zeichner (2008), e sobre os “saberes necessários à docência”, fundamentada em Tardif (2014). Por fim, buscou-se conhecer a formação de professores no Brasil partindo de sua crise e apresentando as políticas educacionais adotadas pelo Estado para resolvê-las. Assim, chegou-se à implantação dos IFs e do PIBID.

Resumidamente é apresentada a política de criação dos IFs e a estrutura do PIBID, buscando direcionar a fundamentação para a temática de investigação. Em seguida, abordou-se a formação de professores para o ensino da Matemática apresentando os saberes necessários para se formar o professor de Matemática, a relevância das disciplinas de didática e brevemente as tendências metodológicas da Educação Matemática. É neste contexto que as Licenciaturas em Matemática podem implantar o LEM como suporte pedagógico para a formação de professores.

O capítulo 3 apresenta o LEM. Esse capítulo foi construído pensando em dar respostas às seguintes perguntas: O que é o LEM? Quais os tipos de LEM? O que deve conter o LEM? Para que implantar o LEM num curso de Licenciatura em Matemática? Quais as limitações do LEM? Como organizar o acervo didático do LEM?

O capítulo 4 descreve o percurso metodológico detalhado da investigação, onde foi caracterizada a pesquisa, o contexto e os sujeitos investigados. Apresenta-se e se justifica os instrumentos de coletas de dados escolhidos e o tratamento analítico realizado.

O capítulo 5 corresponde à apresentação dos resultados, que buscou, por meio das categorias de análises, responder as questões norteadoras dessa pesquisa.

O Capítulo 6 encerra a tese apresentando as conclusões.

CAPÍTULO 2

PIBID na Formação de Professores

A discussão sobre a formação de professores é o tema central deste capítulo. A fundamentação se inicia com uma abordagem no seu aspecto geral, apresentando as necessidades de investimentos em programas de formação de professores, de aproximação entre as licenciaturas e escolas, de propostas para as licenciaturas e de saberes para a formação docente e o professor reflexivo. Em seguida, a fundamentação foi direcionada para uma discussão sobre a formação de professores no Brasil e nos Institutos Federais, com destaque para o programa PIBID. Por fim, versou-se sobre a formação inicial de professores na área da Matemática.

2.1. Aspectos Relevantes da Formação de Professores

A formação de professores é uma temática que, apesar de haver uma quantidade e variedade considerável de publicações, está em constantes debates. Ao longo das seções estão apresentadas algumas recomendações para a formação de professores, sob a perspectiva de um novo olhar para a profissão docente.

Segundo Nunes e Oliveira (2016), as mudanças que vêm ocorrendo na sociedade nas últimas décadas, sobretudo as que envolvem o desenvolvimento científico e tecnológico, têm impulsionado transformações consideráveis na economia mundial. As instituições formadoras de professores não têm conseguido acompanhar as transformações sociais que estão intimamente relacionadas com as transformações econômicas e políticas.

Ainda segundo os autores, existe um descompasso entre a formação inicial para os professores e as necessidades diárias do trabalho escolar. A dimensão social e política da prática educativa somadas ao desenvolvimento científico e tecnológico exigem uma revisão dos currículos desde a formação acadêmica de crianças e jovens até à formação de professores, que contemplem as demandas atuais, principalmente a de “acesso e inclusão de pessoas com diferentes características físicas, sociais, intelectuais e as mudanças mais amplas ocorridas no plano internacional” (Nunes & Oliveira, 2016, p. 5).

Para preparar os futuros professores para as novas demandas da sociedade é preciso de investimento em políticas públicas educacionais. Segundo Barbosa e Fernandes (2017, p. 16), há a “necessidade de garantir a qualidade dos cursos de formação de professores, rompendo assim as

dicotomias entre teoria e prática, ensino e pesquisa, escola e universidade e, principalmente, conhecimento científico e didático”.

A busca pela qualidade da educação e pela formação de professores não se limita apenas ao ensino-aprendizagem, uma vez que a responsabilidade pela qualidade educacional vai do Estado à escola, depois ao professor e, por fim, ao educando. A fonte dos problemas educacionais não está apenas na relação entre professor e aluno, mas também no ensino-aprendizagem (Barboza, 2015).

Segundo Nóvoa (1999), assiste-se a uma estagnação no investimento em programas de formação de professores e, conseqüentemente, uma pobreza com as práticas pedagógicas. As universidades estão demasiadamente presas aos aspectos teórico-científicos, o que não tem contribuído para atender à prática pedagógica, às necessidades das escolas e aos problemas enfrentados nesta sociedade pós-moderna (Nóvoa, 1999).

Esse problema da formação teórica dos professores não é recente. Paulo Freire, quando Secretário de Educação do Estado de São Paulo (1989 a 1992), percebeu que era preciso uma formação permanente que abrangesse múltiplas modalidades, e a principal delas seria um “grupo de formação” visando a ação-reflexão-ação. Para ele, os “cursos de férias”, “cursos de 30 horas”, “treinamentos”, “capacitações” e “reciclagens” traziam resultados insatisfatórios, “muito teóricos” e “desvinculados das necessidades do dia a dia” (Saul & Saul, 2016).

No “grupo de formação”, por sua vez, “os educadores se reuniam, por adesão, em encontros periódicos e planejados, para discutir seu trabalho, expressar e aprofundar pressupostos teóricos decorrentes de necessidades advindas do fazer, com a intenção de recriar a prática e a teoria e desenvolver a consciência crítica” (p. 26). O programa teve a parceria da universidade que complementou a formação do grupo de professores através de palestras, congressos e atividades culturais em diferentes espaços.

Nessa lógica de formação, de uma experiência positiva de Paulo Freire, uma proposta de aproximação entre as universidades e as escolas seria a criação de um “grupo de estudos” envolvendo professores e alunos das licenciaturas e professores das escolas do ensino básico.

O professor António Nóvoa da Universidade de Lisboa (Portugal) realizou um estudo e publicou o ensaio “Para uma formação de professores construída dentro da profissão”, em 2009, onde se discute os princípios a serem adotados na formação de professores. Tais princípios “raramente se concretizam nos programas de formação de professores. Por quê?” (p. 1). Segundo Nóvoa, “há um *excesso de discursos*, redundantes e repetitivos, que se traduz numa *pobreza de práticas*” (p. 2). Portanto, uma das respostas está no distanciamento entre formação de professores e a profissão docente e entre as rotinas e culturas profissionais. Diante disso, Nóvoa (2009) sugere cinco propostas

(princípios) de trabalho para as IES de formação inicial de professores: (1) assumir uma forte componente prática, (2) passar para “dentro” da profissão, (3) dedicar uma atenção especial às dimensões pessoais da profissão docente, (4) valorizar o trabalho em equipe e (5) exercício coletivo da profissão, que se caracterizam por um princípio de responsabilidade social.

Quanto a assumir um *forte componente prático*, é importante que a IES esteja centrada na aprendizagem dos alunos e em casos concretos, tendo sempre como referência o trabalho escolar. Assumir uma forte componente prática não significa excluir os aspectos teóricos, diferentemente do que vem acontecendo atualmente, que é a predominância dos aspectos teóricos em detrimento da prática na formação inicial de professores.

Estes casos são «práticos», mas só podem ser resolvidos através de uma análise que, partindo deles, mobiliza conhecimentos teóricos. A formação de professores ganharia muito se se organizasse, preferentemente, em torno de situações concretas, de insucesso escolar, de problemas escolares ou de programas de ação educativa. E se inspirasse junto dos futuros professores a mesma obstinação e persistência que os médicos revelam na procura das melhores soluções para cada caso. (Nóvoa, 2009, p. 5)

Gatti e André (2014) concordam com Nóvoa (2009) ao dizer que o licenciando precisa perceber a relação da teoria com a prática e da prática com a teoria, além de contar que a escola é um espaço de formação que também contribui para construção do conhecimento. Acompanhar o trabalho do professor, como ele lida com os alunos e as situações adversas que surgem na sua rotina, auxiliam na formação docente.

Nesses moldes, os cursos de formação inicial de professores precisam se aproximar das escolas de ensino básico, para estabelecer uma relação dialógica em que universidade e escola se fortaleçam harmoniosamente, trazendo contribuições tanto para a formação dos licenciandos quanto para a prática do professor da escola.

A formação baseada na aquisição de uma cultura profissional consiste em *passar para «dentro» da profissão*, proporcionando aos professores mais experientes um papel relevante na formação dos mais jovens. Este princípio pressupõe um diálogo entre professores formadores das IES com os professores do ensino básico para uma formação alicerçada na teoria e na prática. Aos professores formadores cabe a formação teórico-metodológico e aos professores do ensino básico cabe a formação prática e vivencial. Portanto, ambos se completariam.

O princípio que defende que a formação de professores deve dedicar uma atenção especial às *dimensões pessoais da profissão docente*, pois trabalhar essa capacidade de relação e de comunicação define o tacto pedagógico. Segundo Nóvoa (2009), as dimensões pessoais e profissionais estão interligadas. Ao longo da formação inicial de professores é importa que haja uma atenção particular com a autorreflexão, a autoanálise e a autoformação.

A formação de professores deve *valorizar o trabalho em equipe e o exercício coletivo da profissão* para a colaboração no desenvolvimento de projetos educativos da escola. As práticas devem ser analisadas e compartilhadas conjuntamente nas licenciaturas, pois as experiências coletivas quando partilhadas podem se transformar em conhecimento profissional e ético, favorecendo o desenvolvimento de projetos educacionais nas escolas. Gatti e André (2014) também sublinham a importância do trabalho em equipe e as contribuições da integração entre licenciatura e escola.

Desenvolver atividades compartilhadas, trabalho em equipe com troca de experiências e aprendizagens coletivas, ver a escola como espaço de formação e construção de conhecimentos e conhecer melhor como um professor trabalha e como lidar com os alunos em sala de aula (p. 49).

A formação de professores deve assumir o *compromisso social*, preocupada com a inclusão social, os valores e a diversidade cultural. Esses princípios aproximam a formação de professores da realidade escolar. Portanto, as propostas de Paulo Freire e Nóvoa se completam.

Está no contexto escolar o fundamento da prática docente, uma das referências para os saberes a serem ensinados nas licenciaturas. “O reforço de práticas pedagógicas inovadoras, construídas pelos professores a partir de uma reflexão sobre a experiência, parece ser a única saída possível” (Nóvoa, 1999, p. 12). Nisso, Nóvoa concorda com Paulo Freire e propõe a formação de professores da prática para a prática.

Nessa mesma vertente, Zeichner (2008) é outro educador que aborda a prática reflexiva na formação de professores. Apesar de no início de sua carreira abordá-la num contexto da psicologia comportamentalista, o contato com as primeiras pesquisas sobre saberes docentes, a influência que teve da psicologia educacional e a aceitação da pesquisa qualitativa na educação o levou à mudança de concepção acerca da prática reflexiva para a formação de professores.

Um dos resultados de nossas pesquisas foi que muitos dos nossos estudantes, apesar de tecnicamente competentes em sala de aula, eram demasiadamente preocupados com passar o conteúdo de uma maneira mais tranquila e organizada. Eles não pensavam muito sobre o porquê de fazerem aquilo que faziam, se aquilo que

ensinavam representava uma seleção de um universo muito mais amplo de possibilidades e como os contextos em que ensinavam facilitavam ou não certos tipos de prática. (p. 537)

Os estudos de Zeichner estão intimamente relacionados com sua prática pedagógica na formação docente. Foi observando a atuação dos seus alunos da licenciatura (preocupados apenas com a técnica de ensino) que ele percebeu a necessidade de uma formação reflexiva.

Apesar do termo “prática reflexiva” ter sua origem bem antes com Schön (1983), Nóvoa (1999) e Zeichner (2008), as discussões iniciais sobre ela é algo mais recente, da década de 70, com Jürgen Habermas (Europa) e Paulo Freire (Brasil). Zeichner (2008), contudo, fez uma discussão atual, buscando, na formação inicial, mostrar o papel ativo que o professor exerce na formulação dos propósitos e das finalidades.

Zeichner quer que os futuros professores sejam capazes de exercer influência nas reformas escolares e que tenham papel importante na estruturação curricular das universidades, uma vez que a experiência também gera teorias de práticas de ensino. “Da perspectiva do professor, isso significa que o processo de compreensão e de melhoria de seu próprio ensino deve começar pela reflexão sobre sua própria experiência e que o tipo de saber advindo unicamente da experiência de outras pessoas é insuficiente” (Zeichner, 2008, p. 539).

A reflexão “também significa que, independentemente do que fazemos em nossos programas de formação de professores, e do quão bem o fazemos, nós podemos apenas, e quando muito, preparar professores para se iniciarem na profissão” (Zeichner, 2008, p. 539). Há o compromisso do formador em ajudar os licenciandos a internalizar a habilidade de refletir sobre as suas experiências e aprender, a partir delas, a melhorar sua prática ao longo da carreira. André (2018) ao questionar o que seria “refletir criticamente”, chegou à seguinte conclusão:

[...] significa se debruçar sobre o próprio trabalho para poder entender aquilo que está sendo feito, ponderar sobre o que é bom, sobre os acertos e o que é preciso mudar para obter melhores resultados. Essa reflexão crítica implica, portanto, planejar e rever a nossa ação e registrar nosso trabalho com base em leituras fundamentadas em discussões coletivas, em práticas compartilhadas e, amparados nessas ponderações, fazer as mudanças necessárias. (p. 14)

Amparando-se em Nóvoa, Zeichner, Gatti e André, entende-se que a formação inicial de professores precisa propiciar momentos coletivos, em que os licenciandos planejem suas ações

fundamentadas teoricamente, executem na escola e, posteriormente, possam discutir sobre os resultados (erros e acertos de suas práticas), cuja regulação está na aprendizagem dos alunos da escola básica, além de poderem definir se há mudanças necessárias.

Outra proposta para a formação inicial de professores é que o futuro professor seja um professor-pesquisador.

A pesquisa é constituinte desse professor que tem papel determinante na escola, no contexto dos cursos de formação de formadores, na formação inicial e na formação continuada. Nessa contextura, a investigação-ação é uma modalidade propositiva que pode apoiar o processo dinâmico do pesquisar porque apresenta uma máxima clara, a qual se centra na investigação como reflexão que parte sempre do fazer concreto e que é realizada pelo próprio professor. (Andreis, 2014, p. 12)

Assim, o futuro professor enquanto pesquisador de sua prática, de sua turma e de outros contextos de sua escola estará apto a identificar o problema e construir propostas de solução fundamentadas na literatura e em sua experiência, para em seguida colocar em prática as ações alternativas planejadas acompanhando e analisando os resultados obtidos, sempre assinalando as correções de resultados insatisfatórios (Santos, 2011).

Uma das dificuldades que podem surgir dessa proposição investigatória de sua própria prática docente está na formulação das questões que implicam na compreensão e atitudes concretas, na metodologia para encaminhamentos na resolução de problemas surgidos nas vivências (Andreis, 2014).

Diante das propostas apresentadas para a formação de professores, resta-nos questionar sobre o saber ou o currículo para a formação inicial de professores.

Segundo Libâneo e Alves (2017), a reflexão sobre a prática não é tudo. É preciso mais para a formação inicial de professores: primeiro, é preciso que o futuro professor tenha domínio do conhecimento específico; segundo, é importante a apropriação de metodologias de ensino e de formas de agir, habilidades específicas fundamentadas em conhecimentos pedagógicos do conteúdo advindos da didática e didáticas disciplinares; terceiro, a formação de professores deve se preocupar com a valorização dos conhecimentos socioculturais dos alunos, pois o “conhecer o aluno” ajuda o docente a analisar os conteúdos e organizar seu planejamento; e quarto, é preciso estar atento as práticas socioculturais e institucionais onde os alunos estão inseridos.

Tardif (2014) também pensa na qualidade da formação de professores sob a perspectiva dos saberes, pois, segundo ele, há um movimento internacional de reformas na formação de professores,

que buscam articular os conhecimentos produzidos nas universidades em relação ao ensino com os saberes desenvolvidos pelos profissionais da educação na prática escolar. Até então, os cursos de licenciaturas têm ignorado os saberes dos professores em exercício e trabalhado numa abordagem disciplinar sem conexão com a realidade escolar, cujo conhecimento acadêmico é orientado a ser aplicado no estágio supervisionado.

Tardif (2014), com fundamento em outros teóricos citados em seu texto, ratifica a informação supra, isto é, a que de fato há o distanciamento entre universidades e as escolas. Ter conhecimento sobre os saberes que os professores no exercício do magistério mobilizam é importante para os cursos de licenciatura, porque eles são mobilizados diante de situações imprevistas. Infelizmente, os cursos de formação de professores dificilmente conseguem trazer a complexidade da escola para o curso. E quais são esses saberes? Tardif (2014) revela que os saberes que os professores mobilizam são “saberes disciplinares, curriculares, profissionais (incluindo os das ciências da educação e da pedagogia) e experienciais” (Tardif, 2014, p. 21).

Entende-se por *saberes disciplinares, curriculares e profissionais* as teorias advindas dos cursos de formação de professores (inicial e continuada). Tardif (2014) observou que os pesquisadores e teóricos das ciências da educação raramente são professores que atuam no meio escolar ou que estão em contato com os professores dessas instituições. Têm-se de um lado aqueles que produzem os saberes (pesquisadores) e do outro aqueles que executam (técnicos/professores).

Tais saberes, produzidos pelos pesquisadores, são incorporadas as disciplinas dos cursos de formação de professores, o que atribuiu seu caráter científico, no entanto é preciso também incorporar no currículo de formação de professores as situações adversas por que passam as escolas. Desta forma, a teoria terá um significado importante para o futuro professor, que poderá mobilizá-la na sua prática pedagógica, pelo fato de o curso ter exemplificado um relacionamento da teoria com as situações adversas que ocorrem nas escolas.

Em suas pesquisas, Tardif (2014) observou que, na escola, os professores têm mobilizado os *saberes experienciais*, advindos da prática, em detrimento dos demais. Esses saberes surgem da interpretação e da compreensão que orientam a profissão docente e sua prática diária. É no dia-a-dia, exercendo sua função, que o professor se depara com situações concretas, que não são passíveis de definições, onde o professor precisa improvisar, ter habilidades e capacidades de contornar situações mais ou menos contraditórias e variáveis.

O saber ser e o saber fazer pessoais e profissionais são validados pelo próprio trabalho do professor no dia a dia, portanto, são os saberes experienciais que dão certezas relativas à sua prática pedagógica. Observa-se, que o professor em exercício, ao vivenciar situações adversas com formação

teórica “desencontrada” da complexidade do ambiente escolar, mobiliza outro tipo de conhecimento, os conhecimentos pessoais. Se o resultado for positivo, torna-se um saber a ser usado para situações semelhantes que possam surgir, caso ocorra um resultado insatisfatório, o professor buscará outro tipo de conhecimento.

Os saberes produzidos pela experiência deverão ser partilhados com seus pares, segundo Tardif (2014). Esses saberes experienciais, ainda segundo o autor, são influenciados pelos saberes provenientes da história de vida e da trajetória profissional, ou seja, as experiências familiares e escolares contribuem para a orientação da prática docente mesmo depois de passar pela formação inicial de professores.

Por fim, a formação inicial de professores deve inserir o licenciando no âmbito do conhecimento investigativo.

Logo, se faz necessário uma organização curricular em que disciplinas e atividades sejam articuladas coletivamente, com o objetivo de desenvolver habilidades e atitudes investigativas nos futuros professores. Um ponto importante seria unir as pesquisas que retratem o cotidiano escolar, levando os futuros professores a estarem mais próximos desta realidade. (Pio, França & Domingues, 2017, p. 109)

As propostas apresentadas para a melhoria da qualidade da formação inicial de professores são importantes para o desenvolvimento deste estudo.

2.2. Formação de Professores no Brasil: da crise às intervenções do Estado

A escola brasileira tem vivido tempos difíceis. O número de professores tem reduzido com o passar dos anos.

Na lista das profissões mais procuradas a Licenciatura ocupa o 37.º lugar. Em São Paulo, a cada dia cinco professores abandonam a profissão e em Minas, são três profissionais por dia que se afastam das salas de aula. Há uma preocupação das autoridades governamentais Federais e Estaduais sobre a escassez eminente de professores no Brasil, o que já é uma realidade em algumas áreas como Física, Química e outras. (Santos, 2015, p. 350)

Para complicar a situação, as vagas ofertadas em cursos de licenciaturas (Biologia, Ciências, Física, Matemática, Química) não têm sido preenchidas, segundo um estudo realizado no período de 2007 a 2011, por Ramos e Amaral (2016).

Será que a carreira docente não é suficientemente atrativa? O que tem levado à escassez de professores nas escolas? A formação de professores não tem sido atrativa? O que tem feito o Estado para amenizar essa problemática? Responder a essas perguntas ajudará na compreensão dos fatores que têm contribuído para esse contexto e no levantamento das medidas e programas que afetam nacionalmente a formação de professores e os seus resultados.

2.2.1. Por que a formação de professores está em crise?

Uma das preocupações atuais que atinge a formação de professores no Brasil é a baixa procura dos jovens pela profissão docente. Para piorar esse cenário, a situação é mais crítica nas disciplinas de Física, Matemática, Química e Biologia.

Considera-se a dificuldade para o preenchimento das vagas existentes como um indicador do problema quantitativo da atratividade da carreira docente. Isso é sentido em muitos países, cujo número de novos professores não tem sido suficiente para substituir os que saem e os novos que ingressam devido à expansão do sistema. (Bauer, Cassettari & Oliveira, 2017, p. 945)

Acresce-se a isso o agravante, igualmente preocupante, do perfil dos jovens que têm aderido à carreira docente, que em sua maioria são das classes C e D, frequentaram a rede pública de ensino e apresentam dificuldades com a língua, leitura, escrita e compreensão de texto, além de baixo desempenho nas avaliações externas (Gatti, Tartuce, Nunes & Almeida, 2010).

Alguns estudos têm mostrado que, mesmo com a ampliação do número de vagas em cursos de formação de professores, tanto na modalidade presencial e, principalmente, em cursos à distância, o percentual de formados que atuarão como professores é inferior ao contingente necessário (Bauer, Cassettari & Oliveira, 2017, p. 946).

Conclusões realizadas por alguns pesquisadores revelam que a área de formação de professores está em crise, como apontam alguns fatores apresentados por Gatti (2010) e Grabowski (2013), que foram classificados segundo aspectos: sociais, políticos, internos à universidade e as condições internas às instituições escolares.

Quanto ao *aspecto social*, destaca-se a desvalorização histórica da educação dada pela sociedade, pelo estado e pela elite dirigente. Nos discursos, a educação é prioridade, todavia na prática o que se vê é uma desvalorização da educação, da escola e dos profissionais que nesse contexto

atuam. Grabowski (2013) e Gatti, Tartuce, Nunes e Almeida (2010) concluem que o *status* da profissão docente, a feminização do magistério e as transformações sociais afastam o jovem desta carreira.

Quanto aos *aspectos políticos*, têm-se a desvalorização salarial e a falta de condições de trabalho. É o salário mais baixo dentre os profissionais com formação superior e, para piorar, os profissionais que atuam contam com escassos recursos para trabalhar (falta de laboratórios, *internet*, estrutura das salas etc.), além de ministrarem aulas em salas superlotadas. A falta de concurso público para efetivar o quadro docente, que na maioria são contratos temporários, não dão segurança para a carreira. Há, ainda, a valorização de outras profissões vinculadas ao mercado financeiramente mais vantajosas.

Existe um tratamento desigual dentro da carreira docente, praticado tanto pela esfera governamental quanto pelas próprias instituições de ensino superior. Existe uma diferença nos planos de carreira e salariais de professores com a mesma formação, competência e experiência entre a rede federal, estadual e municipal.

Outros aspectos políticos envolvidos são a massificação do ensino, as condições de trabalho, as políticas de formação, a precarização e flexibilização do trabalho docente, a violência nas escolas, a emergência de outros tipos de trabalho com horários parciais e o aumento das exigências em relação à atividade docente, cuja responsabilidade é cada vez maior (Gatti, Tartuce, Nunes & Almeida, 2010).

Outra situação recorrente é que não há um processo de seleção com perfil para a docência. Por conta disso, existem professores exercendo a docência sem formação específica ou preparação profissional, ou com preparação precária, ou com formação em outra área de atuação. Outro aspecto levantado é o abandono da carreira por professores em exercícios. Usa-se dessa profissão para alcançar outra, ou seja, o jovem se sustenta com o salário de professor enquanto se prepara para outra profissão. Com base nestas considerações, conclui-se que faltam investimentos por parte do governo para atrair os jovens para a carreira docente.

Os fatores *internos à universidade* também potencializam a crise da carreira docente. O tratamento que as universidades públicas dão às licenciaturas é diferente do tratamento dado a outros cursos. Estas instituições oferecem poucos cursos de formação de professores e, conseqüentemente, formam menos professores. Curiosamente, formam-se mais professores nas instituições privadas que nas instituições públicas.

Quanto as condições *internas às instituições escolares*, além do professor ter que se dedicar ao ensino, precisa lidar com a indisciplina, a violência, a falta de interesse dos alunos, as salas de aulas lotadas, saber atender a diversidade, além da experiência do próprio jovem enquanto aluno de considerar a escola “chata” e desestimulante (Gatti, Tartuce, Nunes & Almeida, 2010).

A atratividade para a carreira docente envolve fatores intrínsecos e extrínsecos. Como fatores intrínsecos, há a “identificação, autoconceito, interesses, habilidades, maturidade, valores, traços de personalidade e expectativas em relação ao futuro”, e como fatores extrínsecos, há “empregabilidade, renda, taxa de retorno, status associado à carreira” (Gatti, Tartuce, Nunes & Almeida, 2010, p. 144).

2.2.2. Políticas Educacionais Brasileiras frente à crise da formação e tentativas de valorização docente com seus êxitos e fracassos

Esta subsecção se dedica às medidas políticas educacionais adotadas pelo governo e seus reflexos na formação inicial de professores e na carreira docente.

O tempo presente, em que as decisões sobre a política educacional são pressionadas e condicionadas por critérios de crescimento econômico, em vários países da Europa e das Américas, favorece a tendência pela procura de soluções pragmatistas e individualistas para enfrentar problemas da educação e uma agenda de desregulamentação da formação docente. (Saul & Saul, 2016, p. 22)

Foi dito no início da subsecção 2.2.1. que um dos problemas enfrentados pela a educação brasileira é a falta de professores para atender o ensino básico. O problema é nacional e não pontual. O governo brasileiro tem adotado medidas ao nível da formação inicial de professores e ao nível da carreira docente.

Em nível da *formação inicial de professores*, o governo brasileiro lançou um conjunto de programas que mesmo, alguns deles, não tendo sido pensados exclusivamente para as licenciaturas, contribui para a discussão: Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI); Programa Universidade para Todos (PROUNI); Universidade Aberta do Brasil (UAB); Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR); Programa Observatório da Educação (OBEDUC); Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID); Programa Residência Pedagógica (PRP); e a expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT), que resultou na criação e ampliação dos Institutos Federais (IFs). Ressalta-se que cada um desses programas foi constituído com um objetivo.

O objetivo do REUNI¹ é o de “ampliar o acesso e a permanência na educação superior” (MEC, 2017). Essa ação não é específica para a formação de professores, porém as licenciaturas se inserem nesse programa. Maués e Camargo (2014) apontam que a expansão da oferta de cursos de formação de professores não tem atraído os jovens para a docência. Isso significa que para a formação inicial de

¹ In: <http://reuni.mec.gov.br/o-que-e-o-reuni>. Retirado a 05 de maio de 2017.

professores, essa estratégia governamental foi ineficaz e gerou custos desnecessários. Além do mais, para aqueles que concluem a licenciatura, não há garantias de que atuarão como professores.

O PROUNI² pretende alargar o acesso à Universidade para um leque maior de jovens brasileiros, concedendo bolsas de estudos integrais e parciais de 50% em diferentes instituições privadas de ensino superior, possibilitando que eles frequentem cursos de graduação e cursos sequenciais de formação específica. O PROUNI também não é um programa específico para a formação de professores, porém as licenciaturas estão inseridas nele. Não é possível precisar o impacto desse programa para a formação de professores, pois o SISPROUNI (Sistema *online* do programa) não especifica o número de vagas preenchidas por curso e nem se há uma redução no índice de evasão.

O programa UAB³ (implementado em 2005) tem por objetivo “ampliar e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior, por meio da educação a distância”. É possível perceber que esse programa também não é exclusivo para a formação de professores, porém a licenciatura é prioridade. Segundo Costa, Silva e Vecchia (2014), a UAB foi eficaz ao atingir o objetivo proposto, pois conseguiu e está ainda em processo de expansão, abrangendo todo o território nacional.

Entretanto o programa revela algumas fragilidades de ordem interna, como a qualidade da formação (mediação de tutoria, apoio descentralizado completo, aluno como centro pedagógico, computadores com acesso à *internet*, salas para encontros presenciais, espaços pedagógicos entre outros). Para avaliar esse aspecto com mais exatidão, é preciso, ainda, levar em consideração a organização curricular, o material didático, a infraestrutura, a equipe multidisciplinar e a avaliação. Contudo, não há estudos realizados que avaliem profundamente o impacto desse programa na qualidade da formação e o suprimento da demanda pela profissão docente.

Para adequação com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) n. 9394/96, dois outros programas foram criados visando a permanência dos professores que já estão em serviço, quais foram: o Pro-licenciatura⁴ e PARFOR⁵, que são exclusivos para a formação docente. Todavia enquadram aqueles professores cuja formação inicial não está condizente com sua atuação profissional.

A diferença básica entre eles é que o primeiro é ofertado na modalidade a distância e o segundo na modalidade presencial. Eles interferem nos casos em que o professor é formado em uma

² In: <http://siteprouni.mec.gov.br/>. Retirado a 05 de maio de 2017.

³ In: <https://www.capes.gov.br/uab/o-que-e-uab>. Retirado a 05 de maio de 2017.

⁴ In: <http://portal.mec.gov.br/pro-licenciatura>. Retirado a 07 de junho de 2017.

⁵ In: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/parfor>. Retirado a 07 de junho de 2017.

área e atua na escola em outra área ou que não tenham nenhuma formação superior. O PARFOR também tem uma preocupação com a formação de professores intérpretes de libras.

A questão é: Como esses dois programas impactam na atratividade dos jovens para a carreira docente? Apesar dos dois programas terem como objetivos a melhoria da qualidade da educação, na verdade eles evitam um “mal maior” no sentido de: (i) não deixarem aqueles que já estão em serviço abandonarem a profissão, (ii) além de cooperar para que professores que não estejam enquadrados nas exigências da LDB - atuando na área de formação - sejam regularizados. Em ambos os casos, evita-se o aumento do número de vagas ociosas.

O Programa Observatório da Educação⁶ tem por objetivo “estimular o crescimento da produção acadêmica e a formação de recursos humanos pós-graduados, nos níveis de mestrado e doutorado, por meio de financiamento específico”, instituído em 08 de junho de 2006, pelo Decreto nº 5.803, prevendo o desenvolvimento de estudos e pesquisas em Educação com bases em dados estatísticos publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), articulando a pós-graduação, as licenciaturas e as escolas da Educação Básica. Para potencializar a adesão das IEs, o OBEDUC ofertava bolsas aos coordenadores, licenciandos, pós-graduandos e professores das escolas. Com isso, em dez anos de existência, o OBEDUC apoiou a produção de 243 projetos por meio de cinco editais, até o último edital ocorrido em 2012. Aparentemente este programa contribuiu para elevar as notas dos Programas de Pós-graduações no Brasil. (Hanita & Nakayama, 2019).

O PIBID⁷ é um programa voltado para as licenciaturas, cuja preocupação é a qualidade da formação docente que será refletida na prática docente. Sendo assim, é um programa que estabelece uma parceria entre as universidades e as escolas da educação básica. Ele também oferta bolsas remuneradas aos professores que coordenam o programa nas licenciaturas, aos estudantes e aos professores da escola básica. A subseção 2.4 apresenta o PIBID detalhadamente.

O Programa residência Pedagógica⁸ é exclusivo para a formação inicial de professores e foi instituído em 2018, pela Portaria nº 38 de 28 de fevereiro de 2018. Segundo a portaria, a finalidade deste programa é “apoiar as Instituições de Ensino Superior na implementação de projetos inovadores que estimulem a articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura, conduzidos em parceria com as redes públicas de educação básica”. Como no PIBID, o PRP oferta bolsas remuneradas aos

⁶ In: <http://inep.gov.br/observatorio-da-educacao>. Retirado a 20 de julho de 2021.

⁷ In: <http://portal.mec.gov.br/pibid>. Retirado a 07 de junho de 2017.

⁸ In: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>. Retirado a 19 de julho de 2021.

professores do ensino básico e das licenciaturas e aos licenciandos. A diferença entre ambos é que, a partir de 2018, os licenciandos poderiam se inserir e permanecer no PIBID em qualquer período do curso enquanto estivessem matriculados, contudo, com a implantação do PRP, o PIBID passou a ser ofertado na primeira metade do curso e o PRP na segunda metade do curso.

Assim como o Pró-licenciatura e o PARFOR, o PIBID e a PRP podem contribuir para a permanência dos estudantes que já ingressaram no curso, evitando a evasão e aumentando a demanda, porém ele não garante que após a conclusão do curso o egresso vá atuar como professor. Infelizmente não há estudos, de âmbito nacional, que revelem os impactos desse programa na educação básica, principalmente se o egresso está atuando na profissão docente ou a influência do PIBID na prática docente daqueles que estão em serviço.

Por fim, em 2008, instituiu-se a expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT), denominada por Institutos Federais (IFs), que entre seus objetivos está a função de ministrar em nível de educação superior “cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional” (Brasil, s.p, 2008).

Observa-se que foi exigido aos IFs a inclusão da oferta de cursos de licenciaturas em seu âmbito, principalmente nas áreas críticas, como Ciências Biológicas, Química, Física e Matemática. Essa exigência se revelou importante, porque os IFs estão presentes em todo o território nacional, portanto sua abrangência atinge essa carência de demanda de professores em todas as regiões do Brasil.

Aumentou-se a oferta de vagas na formação de professores visando diminuir a escassez desses profissionais. O ponto positivo desta medida é o fato das licenciaturas se inserirem no interior do Brasil, facilitando o acesso de um maior número de jovens a esses cursos. A pergunta que fica é: tal medida está sendo suficientemente eficaz?

Queiroz (2014) fez um levantamento sobre a oferta e ingressantes em 2011 e 2012 nos cursos de licenciaturas (Física, Matemática e Química) em território nacional e, especificamente, nos IFs. O autor concluiu que 55% e 51,6% das vagas, respectivamente, em 2011 e 2012, ficaram ociosas no Brasil. Deste total, 10% e 17,8% das vagas em 2011 e 2012, respectivamente, são vagas ociosas dos IFs.

Com as vagas não preenchidas, o problema da escassez de professores não é a falta de vagas nos cursos de licenciaturas, quando se pensa especificadamente nos cursos de Física, Matemática e Química. Se existe a possibilidade de frequência do curso e se as vagas continuam por preencher, dois

problemas podem estar acontecendo: o desinteresse dos jovens pela carreira docente e/ou a falta de preparação dos jovens para ingressar em um desses cursos.

Segundo Silva, Amauro, Souza e Filho (2017), o “acesso” à universidade ou aos institutos federais é o mesmo que “ingressar”, porém seu sentido é mais amplo, pois está relacionado com “permanência” do estudante nessas instituições. Atualmente o ingresso acontece ou por meio do processo seletivo interno (promovido pela própria universidade ou instituto federal) ou por meio Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) via Sistema de Seleção Unificada⁹ (SISU).

O SISU “é o sistema informatizado do Ministério da Educação e Cultura (MEC) por meio das quais instituições públicas de ensino superior oferecem vagas a candidatos participantes do Enem” (MEC, 2018). Podem passar por esses exames seletivos as pessoas que tenham concluído ou estejam cursando o último ano do ensino médio. Os processos seletivos internos das Instituições de Ensino Superior (IES) ou os Institutos Federais possuem critérios e regras próprias especificadas em editais.

As medidas em nível da *carreira docente* buscam a valorização da profissão, para isso foi criado o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização dos Profissionais da Educação¹⁰ (FUNDEB) e o “piso” salarial nacional.

O FUNDEB foi criado em 2007 com o objetivo de melhorar a qualidade da educação e a remuneração salarial dos profissionais da Educação (MEC, 2017). Caracterizou-se como estratégia adotada pelo Governo que se encontra expressa na lei 11.738 de 2008 (Brasil, 2008) e que institui a “lei do piso” nacional, ou seja, a remuneração salarial mínima, que corrigida anualmente determina que os profissionais da educação básica deverão receber no mês conforme sua titulação.

No entanto, nem todos os estados cumprem integralmente o dispositivo legal. Essa mesma lei também recomenda a elaboração ou a adequação do Plano de Carreira e Remuneração do Magistério com prazo para até 2009 para estar pronto e em vigor. No que tange a atratividade para essa carreira, apesar desse marco regulatório, o salário estipulado está longe do ideal quando comparado com outras profissões.

[...] apesar do piso se constituir em um valor proclamado, instituído por força de lei, a sua efetividade em termos de valorização salarial da categoria docente fica ainda muito aquém da realidade salarial de outras profissões com visibilidade social, o que evidencia, em números e argumentos, a necessidade de uma intervenção direta por parte do Estado – maior empregador da classe docente no Brasil – no que diz respeito a valorização salarial do professorado brasileiro. (Nunes & Pires, 2014, p. 626)

⁹In: <http://sisu.mec.gov.br/>. Retirado a 21 de janeiro de 2018.

¹⁰In: <http://portal.mec.gov.br/fundeb-sp-1090794249>. Retirado a 14 de junho de 2017.

Na tentativa de direcionar os jovens do ensino médio da rede pública para a carreira docente, em 2013, o MEC anunciou o programa “Quero ser professor, quero ser cientista”¹¹. O edital seria lançado no referido ano, para iniciar em 2014, porém nenhum edital foi lançado e muito menos publicado, com isso o programa estacionou, ou seja, o MEC não deu prosseguimento ao programa.

O respectivo edital financiaria bolsas (nesse referido ano seria 40 mil bolsas) no valor de R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais) para os jovens executarem atividades de monitoria, pesquisa científica e tecnológica. Estava na programação visitas as universidades para que o estudantes pudessem conhecer laboratórios e pesquisas. As áreas críticas que teriam como foco de monitoria, visitas a laboratórios e desenvolvimento de pesquisas seriam as de física, química, matemática e biologia, no objetivo de desenvolver talentos e estimular a vocação docente. As universidades e os Institutos federais ficariam responsáveis por desenvolver esse programa após adesão via edital. Foi um programa pensado, planejado, anunciado, mas nem chegou a sair do papel, portanto não foi publicado.

Diante de todas as estratégias adotadas pelo estado, nota-se que faltam estudos que apresentem os impactos que refletem na atratividade da carreira docente, como no caso do PROUNI, UAB, Pro-licenciatura, PARFOR e PIBID. Algumas medidas se revelam insuficientes, como é o caso do REUNI, RFEPT, “Lei do Piso”.

Maués e Camargo (2014), entre 2003 e 2012, realizaram um estudo onde analisaram as orientações da Oficina Regional de Educação para a América Latina e o Caribe (OREALC) e as orientações da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), isto é, desenvolveram uma pesquisa que envolveu toda a América Latina e o Caribe.

Em suas análises, Maués e Camargo (2014) destacaram a necessidade de uma política para a carreira docente que atraia os jovens, fazendo com que aqueles que ingressaram na carreira tenham interesse em permanecer nela, através de uma política de crescimento profissional acompanhado de aumento salarial. Os autores perceberam que é preciso rever as condições de trabalho, especialmente ao que diz respeito a valorizar a progressão na carreira não só pelo tempo de serviço, mas também pelo desempenho profissional dos docentes. Com isso, a remuneração e os incentivos deverão estar articulados para estimular o trabalho do professor.

Outra questão recomendada pelos autores é que as políticas docentes sejam uma prioridade do governo, contanto com a participação dos atores na sua elaboração. Para que esse impacto seja mais consistente, é preciso ainda repensar a carreira docente ao nível nacional. O salário precisa ser

¹¹ In: <http://portal.mec.gov.br/component/content/211-noticias/218175739/19081-novo-programa-pretende-estimular-vocacoes-de-professor-e-cientista>. Acesso: 14/06/2017.

compatível com a média salarial de profissões socialmente prestigiadas e as condições de trabalho necessitam ser melhoradas, como bem colocado por Grabowski (2013). Sabendo do impacto das intervenções estatais, tornou-se necessário aprofundar em duas delas: o IF e o PIBID, pois o contexto dessa pesquisa perpassa esse assunto.

2.3. A Formação de Professores nos Institutos Federais

Em 2009, por meio da lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, no segundo mandato do então presidente Luiz Inácio Lula da Silva, os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) - instituições que ofertavam o ensino agrário e industrial – transformaram-se em IFs, aproveitando a potencialidade das instalações. Especificamente o Estado de Goiás ficou com dois Institutos: o Instituto Federal de Goiás e o Instituto Federal Goiano, sendo este último a centralidade desse estudo.

O documento “Um novo modelo de educação profissional e tecnológica: concepções e diretrizes”, elaborado pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), conceitua os IFs e traça os princípios norteadores da implantação e implementação deles no país. Segundo esse documento, os IFs são instituições que articulam “a educação superior, básica e profissional, *pluricurricular* e *multicampi*, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica em diferentes níveis e modalidades de ensino” (Brasil, 2010, p. 18).

Para compreender a dimensão conceitual dos IFs é interessante buscar a significação de alguns de seus termos, quais sejam: educação superior, educação básica, educação profissional, o termo *pluricurricular* e o termo *multicampi*.

Segundo o dicionário Priberam¹², a palavra pluri tem origem latina *plus, pluris* cujo significado é mais ou maior, ou seja, “exprime a noção de muitos, vários”. O termo *pluricurricular*, portanto, exprime uma gama ou diversidade de currículos e “[...] incorporar uma gama de formações profissionais e tecnológicas” não significa “formação ampla e politécnica¹³ para o trabalho”, apenas indica o “objetivo de ofertar um leque diversificado de cursos profissionalizantes” (Ribeiro, 2012, p. 24). Segundo Pacheco (2011, p. 67):

“Não há Instituto Federal com um só *campus*, sua estrutura é *multicampi*, ou seja, constituída por um conjunto de unidades. Cada *campus*, independentemente do endereço ou data de criação da instituição que lhe deu origem, possui as mesmas atribuições e prerrogativas, condição que não pode servir a uma atuação não

¹² In: Priberam. <http://www.priberam.pt/DLPO/pluri->. Retirado à 17 de setembro de 2014.

¹³Politecnia, na concepção de Demerval Saviani (apud Ribeiro, 2012, p. 24) “diz respeito ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno”.

sistêmica. Ao contrário, a medida do trabalho da instituição – ou o cumprimento de objetivos e metas – é o resultado do todo.”

Portanto “são 38 IFs presentes em todos os estados, oferecendo ensino médio integrado, cursos superiores de tecnologia e licenciaturas. Também integram os institutos as novas escolas que estão sendo entregues dentro do plano de expansão da rede federal”¹⁴ (BRASIL, 2014). Não há limites de unidades por Campus, o que vai limitar a quantidade é a demanda regional.

Lima (2013) se reporta a um estudo que realizou em 2012 sobre o perfil da oferta dos cursos de formação docente pelos IFs e detectou que em todos eles são ofertados cursos de licenciaturas, num total de 329 (trezentos e vinte e nove), com variação de 31 (trinta e um) cursos diferentes. Os cursos mais ofertados são os de licenciaturas em química (presente em 31 IFs), matemática (presente em 29 IFs), ciências biológicas (presente em 26 IFs) e física (presente em 25 IFs).

Juntos correspondem a 72% (setenta e dois por cento) de todos os cursos de formação docente ofertados em âmbito nacional. Em particular, 22% representa o curso de licenciatura em matemática (que se destaca em relação aos demais exceto em relação ao curso de química), em segundo está o curso de licenciatura em química com 21% de oferta, ficando em terceiro o curso de física com 15% e por fim ciências biológicas com 14%.

A predominância da modalidade ofertada é a presencial (96%) e o turno é o noturno (59,5%). Enquanto as instituições de ensino superior ofertam apenas cursos de graduação e pós-graduação (especializações, mestrados, doutorados e pós-doutorados), os IFs ofertam cursos técnicos, ensino médio, tecnológicos, graduações e pós-graduações.

A oferta de cursos de licenciatura nos IFs é bastante expressiva, principalmente para algumas regiões brasileiras. Historicamente, a configuração escolar anterior à criação dos IFs (2008) era a formação técnica, especificamente na área agrícola e industrial. Isso está mudando com a lei 11.892/2008, que em seu art. 8.º, obriga os IFs a ofertarem no mínimo 20% (vinte por cento) das vagas da instituição para os cursos de licenciatura, bem como para programas especiais de formação pedagógica, em específico para as áreas das ciências, matemática e educação profissional.

A formação de professores no Brasil se tornou uma situação problemática emergencial em algumas áreas, como as de física, biologia, matemática e química, devido a carência de profissionais específicos atuando no ensino básico. Essa carência é histórica e tem levado o governo federal a

¹⁴ In: Expansão da rede federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Disponível em: http://redefederal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=27. Retirado à 12 de janeiro de 2014.

improvisar soluções que poucas contribuições trouxeram para a melhoria da qualidade da formação desses profissionais (Araujo & Viana, 2011).

Nesse sentido, o governo federal investiu na ampliação da oferta desses cursos, através da Educação a Distância (EaD) e presencial. A formação presencial foi concretizada nos Institutos Federais a partir de 2009, cuja criação aconteceu em 2008. Para compreender o panorama de ofertas de vagas nos cursos de licenciaturas, Araújo e Vianna (2011) realizaram um estudo que revelou que de 2000 a 2007 a oferta de vagas nos cursos de licenciatura em matemática na modalidade presencial caiu 0,2%, porém na modalidade EaD houve um crescimento de 102% em relação a oferta presencial.

Os demais cursos de licenciaturas na modalidade presencial apresentaram: biologia uma redução de 0,03% na oferta de vagas, física um aumento de 0,11% e química um aumento de 0,04%. Na modalidade EaD houve uma oferta significativa nos cursos de biologia, física e química, de 65%, 63% e 257% respectivamente, quando comparado à modalidade presencial. Um dado preocupante depreendido dessa numeração foi que 35% das vagas ofertadas ficaram ociosas.

Mesmo ampliando o número de vagas nos cursos de licenciaturas em ciências e matemática, principalmente na modalidade EaD, observa-se que a questão preocupante não é o número de vagas, mas o preenchimento delas. As vagas não preenchidas nas universidades estão nos cursos de licenciaturas, pois os jovens não querem seguir a carreira docente por conta da sua desvalorização (Barboza, 2015). Para resolver esse problema, não basta investimento somente na ampliação da oferta, é preciso enfrentar outros fatores que têm potencializado a baixa procura pela licenciatura, como já apresentado nas subseções anteriores.

Se o estado, representado principalmente por aqueles que legislam sobre a educação escolar, não agir com respeito, ética e responsabilidade perante uma gestão democrática participativa em todas as instâncias educacionais, não proporcionar autonomia aos seus agentes e, conseqüentemente, não valorizar o profissional da educação, o futuro reservará problemas ainda maiores para a educação. Inclui-se como parte desses problemas a falta de professores, como já ocorre hoje em dia nas sobras de vagas nos cursos de licenciaturas (Barboza, 2015, p. 73).

Barboza além de falar sobre o problema de vagas ociosas nos cursos de licenciaturas, responsabiliza parte do problema ao estado.

2.4. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)

Foi dito anteriormente que o Estado brasileiro tem realizado algumas ações no sentido de melhorar a qualidade da formação de professores e, principalmente, torná-la atrativa aos jovens. Dessas ações, uma é a inserção de programas educacionais nos cursos de licenciaturas.

No caso deste estudo, interessa o PIBID, primeiramente pela sua abrangência nacional e segundo pelo seu impacto gerado na formação de professores, nas IES e nas escolas da educação básica.

O PIBID foi instituído em 2007 pelo Edital MEC/CAPES/FNDE Pibid 2007¹⁴. Novos editais foram publicados em 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2016, 2018 e 2020. Os Institutos Federais entraram no programa pelo Edital nº 001 de 2011, quando teve o processo seletivo dos projetos iniciado em janeiro e finalizado em abril, dando início ao programa em agosto de 2011.

O PIBID é um programa de políticas públicas educacionais do governo brasileiro, cuja ação está vinculada à Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Conforme o documento intitulado Relatório de Gestão da CAPES (2013, p. 27), o PIBID é “um programa de incentivo e valorização do magistério e de aprimoramento do processo de formação de docentes para a educação básica”.

Observa-se que na definição da CAPES aparece a palavra “incentivo”, o que demonstra a necessidade de aumentar o número de jovens formados em magistério, o que mostra implicitamente o reconhecimento da desvalorização da carreira docente.

Em 2007, a CAPES buscou atacar as áreas críticas que apresentavam *déficit* de professores, portanto os primeiros cursos de licenciatura beneficiados com o PIBID foram a Física, a Química, a Biologia e a Matemática para o ensino médio. Com o sucesso do programa, passou pelo processo de expansão em 2009 visando atingir a Educação Básica, incluindo educação de jovens e adultos, indígenas, campo e quilombolas (Relatório de Gestão da Capes, 2013).

Como o PIBID visa melhorar a formação do futuro professor para a educação básica, o programa concede

bolsas para que alunos de licenciatura exerçam atividades pedagógicas em escolas públicas de educação básica, contribuindo para a integração entre teoria e prática, para a aproximação entre universidades e escolas e para a melhoria de qualidade da educação brasileira. Para assegurar os resultados educacionais, os bolsistas são orientados por coordenadores de área – docentes das licenciaturas - e por supervisores - docentes das escolas públicas onde exercem suas atividades. O diálogo e a interação entre licenciandos, coordenadores e supervisores geram um movimento dinâmico e

virtuoso de formação recíproca e crescimento contínuo. (Relatório de Gestão da Capes, 2013, p. 27).

O esquema apresentado na Figura 1 mostra a dinâmica dessa relação entre bolsistas e as instituições educacionais envolvidas no PIBID.

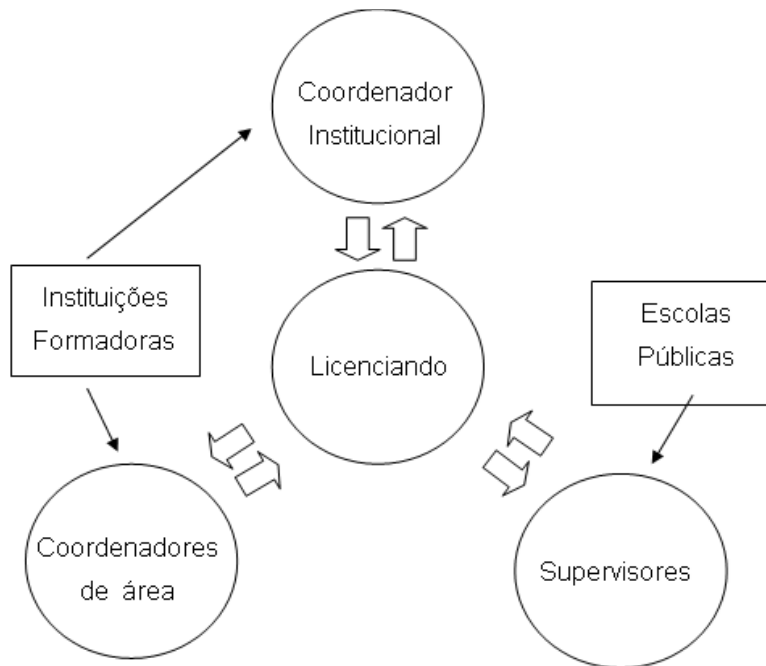


Figura 1: Relação entre os bolsistas do PIBID
Fonte: Relatório de Gestão da CAPES, 2013, p. 27.

Na figura 1, as instituições formadoras representam as universidades e os IFs que ofertam cursos de formação de professores e participam do programa. Cabe a cada uma delas nomear o coordenador institucional (CI) do PIBID e os coordenadores de área (CA). O CI é um professor da licenciatura (de qualquer área) da IES com titulação de mestrado ou doutorado responsável pela elaboração do projeto institucional (composto pelos subprojetos de cada curso de licenciatura) e pela parte burocrática do programa, como a inclusão e exclusão de bolsistas, suspensão de bolsas, prestação de contas, dentre outros.

O CA é o professor da licenciatura na qual atua, nomeado para elaborar o subprojeto de sua área e coordenar os alunos bolsistas, os supervisores (SU) e as atividades propostas no subprojeto. O licenciando é o bolsista de Iniciação à Docência (ID), que sob a orientação e coordenação do professor de área, planeja e executa as atividades pedagógicas propostas no subprojeto. Estas atividades são executadas nas escolas públicas, onde há um professor selecionado para ser o supervisor do

subprojeto, responsável pela frequência, auxílio e acompanhamento das atividades pedagógicas planejadas pelos bolsistas de ID na escola (PORTARIA n. 96, 2013)¹⁵. O número de vagas para cada curso de licenciatura é limitado, conforme disposto na figura 2.

Quantidade de bolsas concedidas		
Iniciação à docência	Supervisão	Coordenação de área
5 a 20	1 a 4	1
21 a 40	4 a 8	2
41 a 60	8 a 12	3
61 a 80	12 a 16	4
...

Figura 2: Bolsas disponibilizadas para o PIBID por subprojeto
Fonte: Portaria 096/2013, p. 24.

Observe que há uma média de 05 bolsistas de ID por supervisor e 20 por coordenador de área. Tanto os bolsistas de ID quanto os professores supervisores são selecionados por meio de processo seletivo divulgado em edital. As coordenações institucionais e de gestão são indicadas pelo reitor e as coordenações de área são indicadas pelos diretores das instituições de ensino (IFs e universidades).

Mais que uma política de formação inicial de professores, o PIBID proporciona formação continuada para os professores das escolas públicas e para os professores das instituições de ensino superior participantes, abrindo-lhes amplas oportunidades de estudo, pesquisa e extensão. A ação dos licenciandos e de seus orientadores tem o potencial de elevar a qualidade do trabalho nas escolas públicas e nas instituições formadoras. (Gatti, André, Gimenes & Ferragut, 2014, p. 5)

Isso acontece pela dinâmica das relações entre a universidade e a escola pública. Os desafios reais que ocorrem nas escolas públicas chegam à universidade por intermédio dos bolsistas de ID.

Nesse período ainda curto de sua existência, o PIBID já vem sendo reconhecido como uma política pública de alto impacto na qualidade da formação de professores. A CAPES acompanha o programa por meio de análise de relatórios anuais, visitas técnicas, encontros nacionais de coordenadores, participação nos inúmeros eventos

¹⁵In: https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_096_18jul13_AprovaRegulamentoPIBID.pdf. Retirado à 12 de janeiro de 2014.

promovidos pelas instituições, envio de formulários por meio de ambiente virtual, sempre buscando avaliar os resultados alcançados pelo programa, aperfeiçoar sua gestão e induzir novos patamares de alcance de objetivos educacionais. (Gatti, André, Gimenes & Ferragut, 2014, p. 5)

Com toda essa importância na formação de professores, o PIBID é um programa frágil, pois as portarias que o regulamentam podem ser substituídas a qualquer momento, que podem alterar toda a sua estrutura comprometendo a sua qualidade. Esse fator constitui uma preocupação do MEC, que sentiu a necessidade de institucionalizá-lo para garantir a sua consolidação e continuidade na agenda das políticas públicas educacionais. Diante disso, em 2013, o PIBID foi incluso na LDB 9394/96 pela lei 12796/2013, tornando-o uma política pública. No entanto, isso não o impede que haja uma modificação em sua estrutura e, principalmente, nas bolsas.

Com os problemas políticos e econômicos enfrentados pelo país desde 2015, a CAPES publicou a Portaria nº 46, de 11 de abril de 2016, com a nova reconfiguração do PIBID, que não foi bem aceita pela comunidade acadêmica. Então, no dia 15 de junho de 2016, a CAPES, por meio da Portaria nº 84, de 14 de junho de 2016, revogou a Portaria nº 46, reduzindo o número de bolsas de acadêmicos, supervisores e coordenadores. Houve uma ampla movimentação nacional dos participantes do programa em defesa do PIBID. Mesmo com a redução financeira para custear as atividades, o programa ainda se manteve nos moldes iniciais. “Em fevereiro de 2016, por exemplo, 45 mil bolsas do PIBID foram cortadas, gerando protestos em todo o território nacional” (Martins, 2017, p. 1), que protestavam contra

as tentativas de desmonte de ações, corte de verbas e redefinição de propostas que envolvem as políticas educacionais, por parte do governo, o que coloca sob ameaça as dinâmicas de formação docente. Merece destaque o Movimento Fica Pibid, que surgiu em 2016, quando, após a saída de Dilma Rousseff, o então presidente Michel Temer propôs o corte de 50% nas bolsas. Um dos atores importantes nesse processo de mobilização e que se levanta contra os ataques à continuidade do programa e aos consecutivos redirecionamentos é o Fórum Nacional dos Coordenadores Institucionais do Pibid (Forpibid), criado inicialmente com o objetivo de estabelecer uma interlocução permanente entre os projetos institucionais apoiados pelo Pibid e, por outro lado, a Capes. (Souza; Bosco & Oliveira, 2020, p. 136)

O PIBID, então, permaneceu com a mesma configuração até 2018 quando a CAPES lançou o Programa de Residência Pedagógica. O Edital CAPES nº7/2018 mudou a estrutura organizacional anterior do PIBID, extinguindo a função de coordenação de gestão de processos educacionais. A existência dessa coordenação era condicionada a quantidade de bolsistas de ID no somatório dos subprojetos, que funcionava da seguinte maneira: de 0 a 200 bolsistas de ID era liberado uma vaga para a coordenação de gestão de processos educacionais do PIBID, de 201 a 300 bolsistas de ID eram liberados duas vagas, de 301 a 400 eram liberadas três vagas e assim por diante (Portaria 096/2013). Outra mudança ocorrida foi quanto ao tempo de participação dos bolsistas de ID no programa, que antes permitia o licenciando permanecer nele desde o seu ingresso até ao final do curso, mas a partir do Edital n.º 07/2018, reduziu para 18 meses com restrição, ainda, para apenas os licenciandos que não cumpriram 60% da carga horária do curso. Dessa forma, as licenciaturas teriam o PIBID para ofertar na primeira metade do curso e o PRP para ofertar na segunda metade do curso. Como condição para a oferta do PIBID no curso, o mínimo de licenciandos deveria ser de 24 bolsistas. Com o problema do não preenchimento de vagas nas licenciaturas, esse quantitativo de licenciandos exigido pelo Edital n.º 07/2018 é uma forma de não ofertar o PIBID e reduzir os gastos do estado. O número de bolsas para a coordenação de área também foi afetado pelo edital de 2020.

No âmbito do PIBID é importante estabelecer as convergências e divergências com o estágio supervisionado, pois a relação entre eles tem surgido nos relatórios da CAPES e tem gerado várias críticas, sugestões e reflexões sobre o papel de um e de outro. Afinal de contas, PIBID também pode ser considerado estágio? Segundo o Relatório de Gestão da CAPES (2013), há uma diferença entre ambos:

O PIBID se diferencia do estágio supervisionado por ser uma proposta extracurricular, com carga horária maior que a estabelecida pelo Conselho Nacional de Educação - CNE para o estágio e por acolher bolsistas desde o primeiro semestre letivo, se assim definirem as IES em seu projeto. A inserção no cotidiano das escolas deve ser orgânica e não de caráter de observação, como muitas vezes acontece no estágio. A vivência de múltiplos aspectos pedagógicos das escolas é essencial ao bolsista. (p. 28)

Pode-se dizer que a forma de atuação dos licenciandos de ID do PIBID na escola pública é a essência dessa diferenciação. Enquanto no estágio os licenciandos têm a prática voltada para as observações em sala de aula, no PIBID a prática é dinâmica e abrange vários ambientes da escola e não exclusivamente a sala de aula. Segundo o estudo de Gatti e André (2014):

Os licenciandos consideram as aprendizagens no PIBID de longe melhores do que no estágio (permanência de mais tempo na escola, oportunidade de conhecer a escola toda e sua dinâmica, de planejar atividades, de experimentar a docência, de conhecer ou criar materiais didáticos, orientados e apoiados pelos Supervisores e Coordenador de Área), e os que avaliam que o PIBID prepara para melhor aproveitamento do estágio obrigatório. Há depoimentos que deixam claro quão restritas são as orientações no estágio, quando não ausentes, e o pouco tempo que permanecem na escola, sempre como observadores passivos. (p. 63)

O estágio é um componente curricular obrigatório nos cursos de licenciaturas, quando todos os licenciandos, para integralizar o curso, precisam cumprir no mínimo 400 horas de estágio (Brasil, 2015). No caso do PIBID, ele não é obrigatório e exige um processo seletivo com vagas limitadas para que os licenciandos se inscrevam e concorram a uma vaga (Portaria 096, 2013).

O que há de comum entre o PIBID e o estágio então? Há uma semelhança na estruturação de ambos. Na universidade há o professor que orienta o estágio que se assemelha ao papel do coordenador de área do PIBID, porém, para assumir a coordenação de área do PIBID, a portaria que o instituiu exige que ele tenha formação na área do subprojeto. Outra semelhança é a presença do professor da escola básica que se relaciona com o estagiário, que no caso do PIBID se configura no supervisor que dá todo o amparo e o acompanha durante a presença do bolsista de ID na escola. Outra expressiva semelhança é que os dois são desenvolvidos na escola.

Estágio e PIBID são desenvolvidos na escola de ensino básico, inclusive pode haver alunos que estão estagiando e ao mesmo tempo participando do PIBID, isto é, estão realizando os dois (separadamente) na mesma escola com a supervisão do mesmo professor da escola.

Verifica-se que os dois programas buscam articular teoria e prática. Por conta disso, o PIBID provocou uma reflexão sobre o estágio supervisionado. Pode-se considerar que o PIBID é uma nova modalidade de estágio, entretanto com algumas diferenciações dos moldes do estágio de hoje.

Ao buscar uma relação do estágio com os princípios pedagógicos propostos por Nóvoa para a formação de professores, observa-se que ele atende aos primeiros três princípios. No entanto não se enquadra no quarto princípio, na medida em que o estágio supervisionado é um trabalho solitário e não preconiza o trabalho em equipe. Pensando neste aspecto, o PIBID e o estágio supervisionado apresentam pontos de convergência, o que gera a questão: seria possível integrar as características específicas de ambos formando uma única modalidade de estágio?

Uma reestruturação nos moldes do estágio atual possibilitaria ao estudante além dos momentos de observações em sala, apreender mais sobre o conhecimento da realidade escolar como um todo e realizar em maior quantidade e impacto regências de aulas e outras atividades e/ou intervenções nos diversos espaços da escola com o auxílio de um professor da escola (análogo ao supervisor do PIBID). Talvez seja interessante essa integração entre o estágio supervisionado e PIBID, contudo é preciso se preocupar com a questão do suporte financeiro que mantém o PIBID em funcionamento.

Esse financiamento teria que ser ampliado para todos os licenciandos, pois hoje há um número de vagas limitado no PIBID, além disso, a partir do 1º período do curso, o licenciando pode ingressar nesse programa. O estágio como componente obrigatório se estende a todos os licenciandos, porém não há remuneração e ele acontece somente a partir do 5º período (semestre) do curso. O fato é que hoje o PIBID tem se sobressaído em relação ao estágio, devido a política de valorização do primeiro e a falta de política de valorização do segundo.

Em suas pesquisas, André (2018) revela que a parceria entre a universidade e a escola por intermédio do PIBID tem sido positiva para ambas. Há cursos de licenciaturas que estão reformulando seus currículos e há professores do ensino básico que têm revisto suas práticas de ensino.

Cada instituição de formação de professores tem a liberdade de elaborar o seu projeto institucional do PIBID, o que garante o respeito a regionalidade e ao atendimento de situações específicas de cada localidade e escola.

À exemplo da PUC/SP, seu projeto institucional de 2010 estava pautado em uma “[...] concepção de formação para a educação como uma prática pedagógica social, histórica e política que deve considerar as reais necessidades da escola e tendo como princípio a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão [...]” (Noffs & Feldmann, 2013, p. 9). Desta forma, os subprojetos ressignificaram as ideias e as práticas que já estavam sendo utilizadas na formação do licenciando, como a “utilização de jogos, brincadeiras, implementação de rodas de conversa diferenciada e momento coletivo de leitura, aulas investigativas, ensino por investigação por meio da resolução de problemas e projetos, inserção de atividades experimentais, jogos e *softwares* computacionais” (p. 19).

No âmbito do ensino, pesquisa e extensão, o PIBID/PUC-SP desenvolveu ações de: formação pessoal e profissional (ensino), por meio de saberes específicos e pedagógicos, intervenções na escola, estudos de caso, debates, workshops, dentre outros; formação continuada dos professores supervisores com atualizações científicas e didáticas (extensão); elaboração de etapas/metapas para a atuação do PIBID, como o conhecimento da escola; e elaboração de projetos de intervenção, avaliação do programa, divulgação e elaboração de relatórios e prestações de contas. A pesquisa, neste âmbito

de projeto, entra na fase de conhecimento da escola, realização e participação de seminários regionais e divulgação dos resultados em eventos científicos.

O PIBID/PUC-SP é um ótimo exemplo de como o programa pode se articular conforme as especificidades e demandas locais e regionais integradas ao projeto pedagógico da licenciatura.

Deste momento em diante, fez-se necessário fazer um recorte teórico para direcionar a fundamentação para a formação inicial do professor de Matemática, que foi a essência desse estudo. Se as discussões das últimas décadas contribuem para os cursos de formação de professores repensarem sua atuação, quais saberes profissionais específicos são necessários para se formar o professor de Matemática? A próxima subseção foi dedicada a essa temática.

2.5. Formação inicial de professores para o ensino da Matemática

Repensar a formação inicial dos professores de Matemática é urgente, pois a Matemática é uma das disciplinas do ensino básico que mais reprova e provoca medo e repulsa nos estudantes.

Esta subseção se dedica a temática da formação inicial do professor de Matemática, buscando elementos que contribuem para a qualidade da formação e, conseqüentemente, para o ensino da Matemática nas escolas. Repensar a formação de professores de Matemática é repensar as problemáticas para a partir delas vislumbrar as possibilidades de mudanças reais.

Leivas (2002) levanta um problema recorrente em grande parte das universidades que ofertam o curso de licenciatura em matemática e bacharelados em áreas afins.

Há uma tendência em se continuar a ter futuros professores cursando Cálculo, Geometria Analítica, Física, dentre outros cursos, juntamente com estudantes de Engenharia e Arquitetura, por exemplo. Também é comum nossos futuros professores estarem estudando a psicologia ou a didática em grupos de diferentes cursos (p. 29).

Leivas (2002) coloca a importância de desvincular o curso de licenciatura em matemática do bacharelado em matemática e de outros cursos afins. Um curso de licenciatura precisa ter sua identidade preservada, portanto seu projeto pedagógico deve se voltar para atender a esse perfil de aluno e não a universidade toda. Outra questão investigada por Leivas (2002) foi a resistência dos professores formadores às mudanças, como a do professor universitário que atua da mesma forma nos cursos de licenciatura e nos demais cursos de bacharelado.

Por exemplo, as características de um curso de cálculo para a engenharia têm e devem ter características diferentes de um curso para a área da biologia. E o que vemos? Um mesmo curso, até porque os professores de tais áreas específicas, por

limitações próprias, acabam não utilizando a ferramenta que nos pedem para ensinar. Entendo que nos Cursos de Formação de Professores este prejuízo é ainda mais acentuado, uma vez que o futuro professor tem o dever de conhecer o conteúdo, suas aplicações, a evolução dos conceitos e sua história. (p. 29).

Adotar a metodologia para a formação de professores que é usado para bacharelados é oferecer uma formação incompleta. Para Leivas (2002), o corpo docente do curso de formação de professores de Matemática deve estar comprometido com o curso, inclusive deve colaborar com a elaboração do projeto pedagógico. Outro aspecto levantado por esse autor é que o professor formador deve se aproximar dos fundamentos filosóficos e sociológicos da educação, bem como da história da Ciência e não apenas da História da Matemática. A respeito da disciplina de didática, deve estar sempre atualizada,

vinculada com os conteúdos matemáticos, as metodologias e a reflexão sobre o ensinar e o aprender, ou seja, a construção do conhecimento não pode ser fraca dentro de um curso. É essencial que a didática seja trabalhada por professores que compreendam e desenvolvam processos multidisciplinares no desenvolvimento da prática docente. (Leivas, 2002, p. 31)

A didática da matemática é uma das ferramentas teóricas para a prática pedagógica, portanto é fundamental no curso de Licenciatura em Matemática. Leivas aponta a falta de conexão entre os conteúdos matemáticos trabalhados na graduação com aqueles trabalhados nas escolas, além da falta de aplicação e relevância dos conteúdos para os licenciandos. É importante que os professores formadores deem significado aos conteúdos trabalhados e, principalmente, na medida do possível, relacionem com aqueles trabalhados nas escolas. Leivas (2002) valoriza a iniciação científica na formação de professores, pois “o professor de Matemática de hoje deve ser aquele que é um pesquisador de sua sala de aula” (p. 31). Pela pesquisa, pode-se conhecer as problemáticas e possibilidades de práticas pedagógicas que favoreçam a aprendizagem da Matemática. As licenciaturas são criticadas em relação aos currículos,

[...] sobretudo às disciplinas específicas, às metodologias de ensino das aulas, ao distanciamento ou desconexão entre as práticas de formação e as práticas de ensinar e aprender na escola básica, à falta de diálogo ou inter-relação entre as disciplinas específicas e as de formação didático-pedagógica, ao isolamento do estágio, entre outras. (Fiorentini & Oliveira, 2013, p. 919).

Para esse estudo, foi relevante aprofundar no conhecimento das metodologias de ensino para a formação de professores de Matemática, pois elas refletem as práticas pedagógicas do professor de Matemática que, por sua vez, refletem as concepções que os docentes têm de ensino-aprendizagem. Fiorentini e Oliveira (2013) apontam três perspectivas de concepções: a Matemática como essência do ensinar a aprender, a prática pedagógica como aplicação da teoria acadêmica e a prática social como a essência da prática pedagógica.

A primeira perspectiva tem o *conhecimento matemático como essência do ensinar e aprender*, a prática pedagógica vem da própria prática, ou seja, é ensinando que se aprende a ensinar. A formação teórica das relações entre o saber, ensino e aprendizagem não é necessária nessa perspectiva. A metodologia de ensino é o paradigma do exercício, voltado para o conhecimento matemático clássico, e as disciplinas didático-pedagógicas (ciências da educação) ficam em segundo plano.

Na segunda perspectiva, *a prática pedagógica é a aplicação da teoria acadêmica*. “O processo formativo enfatiza mais a dimensão técnica e didática (relações entre professor-aluno-conteúdo e métodos de ensino) do que a pedagógica (o sentido, a relevância e as consequências do que ensinamos)” (Fiorentini & Oliveira, 2013, p. 921).

A terceira perspectiva considera *a prática social como a essência da prática pedagógica*, que são “constituídas de saberes e relações complexas que necessitam ser estudadas, analisadas, problematizadas, compreendidas e continuamente transformadas. Isso requer uma prática formativa que tenha como eixo principal de estudo e problematização das múltiplas atividades profissionais do educador matemático” (Fiorentini & Oliveira, 2013, p. 921).

Nesta última perspectiva, a formação de professores de Matemática prepara os licenciandos para os mais diversos contextos de atuação.

Ele pode atuar como professor de matemática na escola básica ou no ensino superior. Pode atuar como formador de professores que ensinam matemática, tanto na formação inicial como na continuada. Pode desenvolver pesquisas relacionadas, direta ou indiretamente, ao ensino e à aprendizagem matemática em diferentes contextos e práticas. Pode, também, atuar como autor ou editor de manuais didáticos ou paradidáticos para o ensino da matemática. Pode ser produtor de softwares, jogos ou materiais manipulativos para uso no ensino de matemática. Pode ser monitor ou tutor de ensino à distância, envolvendo atividades de aprendizagem matemática. Pode atuar como professor particular de matemática, dando suporte aos alunos com dificuldades de aprendizagem matemática nas escolas. Pode, ainda, atuar na educação informal,

em ONGs ou cursinhos alternativos, entre outras possibilidades. (Fiorentini & Oliveira, 2013, p. 921)

Mesmo esses contextos sendo diversos e indiretamente relacionados ao ambiente da sala de aula, eles estão direta e indiretamente relacionados com a Matemática, que, por sua vez, relaciona-se com outros saberes e campos disciplinares, daí não fazer sentido falar em uma única Matemática, mas das Matemáticas, uma vez que elas são múltiplas dependendo do contexto da prática social (Fiorentini & Oliveira, 2013). “Para perceber e compreender essa Matemática enquanto saber de relação ou situada nos processos interativos de aprendizagem, os futuros professores poderiam, ainda na licenciatura, aprender a partir da análise de práticas de sala de aula ou práticas narradas por professores” (Fiorentini & Oliveira, 2013, p. 922).

Nessa perspectiva, as aulas de Matemática se tornam mais significativas para os alunos, que poderão estabelecer relações entre a Matemática praticada do seu dia a dia com aquela produzida historicamente pela humanidade. Segundo esses autores, não se trata apenas de mudanças de ementas ou currículos, pois os conteúdos de Matemática nas licenciaturas são importantes. O que precisa acontecer é que tais conteúdos estejam integrados numa perspectiva multirrelacional, epistemológica e histórico-cultural, isto é, mais próximos das escolas.

O curso de formação de professores de Matemática pode, por meio das disciplinas de didática da matemática, inserir teorias e práticas que possibilitem os futuros professores trabalharem em sala de aula com propostas do campo da Educação Matemática. Dentre essas propostas, tem-se a resolução de problemas, a etnomatemática, as novas tecnologias, a história da matemática, a modelagem matemática crítica, a matemática crítica e os jogos/materiais manuseáveis.

A *resolução de problemas* foi considerada como uma metodologia de ensino a partir de Polya (1887), considerado o “pai” da resolução de problemas. O seu livro “A arte de resolver problemas” demonstra a preocupação em nortear tanto estudantes quanto professores, propondo estratégias para a resolução de problemas. Segundo Onuchic e Allevato (2001), a resolução de problemas teve momentos de altos e baixos, como a metodologia de ensino que ganhou força em 1980 com o documento *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics in the 1980's* publicado pela National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), que recomendou a resolução de problemas como foco do ensino escolar. Seus fundamentos se apoiaram no construtivismo e na teoria sociocultural de Vygotsky, onde o pensamento matemático e a aprendizagem se dão por meio de descobertas.

Iniciou-se, então, a prática dessa proposta, mas pela incoerência e falta de clareza quanto aos resultados positivos dessa metodologia, pela falta de concordância quanto a resolução de problemas ser o foco do processo ensino-aprendizagem (ensinar sobre resolução de problemas, ensinar a Matemática para resolver problemas ou ensinar Matemática através da resolução de problemas?) e pela falta de demonstração em como seria sua abordagem, essa metodologia foi repensada e, no ano de 2000, fundamentado no *standards2000* (outro documento proposto pelo NCTM), foi proposto que a aprendizagem ocorreria através da resolução de problemas. Nesta proposta, que perdura até hoje, ficou decidido que o problema seria o ponto de partida para a construção de novos conceitos matemáticos, cabendo ao professor o papel de conduzir o processo e ao aluno o papel de ser o co-construtor de sua aprendizagem (Onuchic & Allevato, 2011).

Onuchic e Allevato (2011) propõem a metodologia ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problemas, cujo ponto de partida é um problema escolhido pelo professor e apropriado para trabalhar o conteúdo que se pretende construir, isto é, o aluno se responsabiliza com sua aprendizagem atendendo à proposta do professor. Para que o professor possa trabalhar com essa perspectiva, a formação dele precisa prepará-lo não somente por meio das propostas atuais das disciplinas pedagógicas específicas do curso, ou seja, os professores que as ministram precisarão aplicar suas aulas na abordagem metodológica conforme a resolução de problemas se propõe. Isso seria um grande desafio na formação inicial de professores, uma vez que a própria formação dos formadores universitários vem de uma perspectiva centrada na racionalidade técnica.

A metodologia da resolução de problemas se relaciona com a metodologia da modelagem matemática crítica que tem como objetivo

fornecer as ferramentas adequadas para que os alunos, enquanto cidadãos em formação, possam agir, modificar, alterar e transformar o mundo. Assim, a modelagem matemática possui um papel importante na educação crítica para a cidadania, pois pode auxiliar os alunos a entenderem e moldarem a sociedade de acordo com as próprias necessidades. (Rosa, Reis & Orey, 2012, p. 162)

Dessa forma, a *modelagem matemática* está a serviço da formação escolar e da sociedade e o problema é retirado da realidade dos alunos, ou seja, o problema matemático surge do contexto real (ambiental, social, econômico, etc) e a investigação leva a sua solução como um benefício para a sociedade. No processo de investigação da modelagem, o aluno precisará descrever, analisar e interpretar o fenômeno, o que possibilita a discussão e a reflexão crítica dos modelos que serão gerados pela turma, levando a construção do conhecimento matemático.

Para que a Matemática seja trabalhada pelos professores nas escolas sob a perspectiva da modelagem matemática crítica é preciso iniciá-los ainda na formação de professores. Segundo Rosa, Reis e Orey (2012, p. 168), a formação de professores de Matemática deve acontecer numa perspectiva sociocrítica “que utiliza o conhecimento reflexivo para analisar o papel da Matemática na sociedade”.

É necessário propor vivências de modelagem matemática crítica aos futuros professores de Matemática no decorrer de sua formação inicial, porém a modelagem matemática crítica deve estar inserida em disciplinas dos cursos de licenciaturas em matemática. Para Barbosa (2001), a modelagem matemática não pode ficar restrita a uma única disciplina do curso de Licenciatura em Matemática, mas deve estar presente nas diversas disciplinas oferecidas. A modelagem matemática crítica está intimamente relacionada com as metodologias da resolução de problemas, a etnomatemática e a matemática crítica.

Desenvolvida por Ubiratan D’Ambrósio, a *etnomatemática* mesmo sendo um programa de pesquisa pode ser uma metodologia de ensino, cujo objetivo é reconhecer e valorizar a Matemática praticada por diferentes grupos sociais e étnicos. Cabe aos cursos de formação de professores de Matemática promover investigações de ideias e práticas locais e reconhecerem e valorizarem as experiências e os saberes cotidianos dos próprios licenciandos (Gerdes, 1996).

Há quatro momentos fundamentais propostos por Bello (2004) para iniciar a formação de professores na perspectiva metodológica da etnomatemática, sendo: (1) *intenção*, que consiste na conscientização dos futuros professores sobre a importância e as razões da inserção das práticas matemáticas locais no currículo escolar; (2) *descrição*, que visa (re)interpretar e analisar os saberes matemáticos relevantes e locais fundamentados na perspectiva teórica da etnomatemática; (3) *atividades e componentes curriculares*, que permite a formação de professores relacionadas os saberes locais com os saberes acadêmicos, definindo estratégias para novas práticas e novos conhecimentos; e (4) *conceitos, avaliação e continuidade*, que busca analisar as produções, divulgá-las e dar continuidade ao trabalho nessa perspectiva.

Os defensores da *história da matemática* como metodologia de ensino propõem sua utilização nas aulas de Matemática por alguns dos seguintes motivos: conhecimento da origem de determinado saber; exposição dos problemas práticos que deram origem aos conceitos matemáticos; demonstração das dificuldades que surgiram; e as soluções encontradas para superá-las, tudo contextualizando o saber matemático. A essência dessa metodologia de ensino seria a investigação “através do levantamento e da testagem de suas hipóteses acerca de alguns problemas históricos investigados e de atividades manipulativas extraídas da história da matemática” (Mendes, 2009, p 91).

A proposta de inserir a história da matemática como componente curricular nos cursos de formação de professores de Matemática surgiu no terceiro Congresso Internacional de Matemática (IMC), ocorrido em Heidelberg, na Alemanha. Entretanto, alguns fatores têm dificultado sua inserção nos cursos de licenciatura em matemática, segundo Balestri e Cyrino (2010).

O fato de a história não ser contemplada na formação dos professores formadores cria um empecilho para que esses incorporem a história às disciplinas que ministram. [...] aqueles que possuem conhecimentos acerca da história da matemática, em sua maioria estudaram ou estudam história por iniciativa própria. (p. 114)

Como se vê, um dos fatores está relacionado com a formação dos formadores. Balestri e Cyrino (2010) apontam outros fatores, com destaque para o acesso aos materiais didáticos adequados. Os autores concordam que existem livros, revistas, documentos originais, textos disponibilizados na *internet* e outros tipos de materiais que podem auxiliar os professores formadores, contudo a acessibilidade a esses materiais não é simples, por inúmeros motivos, como a escassez de materiais históricos sobre a matemática, que poderiam auxiliar na tomada de decisões.

Outro fator apontado é a organização curricular dos cursos de formação inicial de professores de Matemática, pois há uma indecisão de como colocá-la em prática curricular, ou seja, se é melhor distribuir a história da matemática nas disciplinas ofertadas ou criar a disciplina de história da matemática. Caso seja uma disciplina, ela poderia ser optativa ou substituir outra que tenha correlação com ela. Há, ainda, a opção de ela ser ofertada apenas uma vez ou mais de uma vez no decorrer do curso. Portanto, é necessário repensar a carga horária para a história da matemática. A falta de consenso atravança a inserção da história da matemática nas licenciaturas em matemática.

Outra possibilidade metodológica para a prática docente é o uso das *tecnologias educacionais*. O fato de que a tecnologia ganhou espaço em todos os contextos sociais e econômicos é incontestável, é um caminho sem volta. Sabendo disso, quais são suas implicações no ensino? e Como a formação de professores de Matemática pode preparar o licenciando para o uso das tecnologias no ensino da Matemática?

As novas tecnologias não são algo incomum nas salas de aula, pois cada vez mais professores têm usado recursos, como *datashow*, aplicativos, *internet* e até mesmo as redes sociais para diversificar as suas aulas, buscando motivar os alunos para a aprendizagem. Apesar desses aspectos positivo, existe ainda uma parcela de professores que não a domina e, conseqüentemente, não a usa. Existe, ainda, os casos em que as escolas quem não possuem condições estruturais de suporte tecnológico para que o professor possa fazer uso desses recursos.

Como a tecnologia está em constante evolução, a escola e os professores precisam se manterem atualizados, pois a sociedade se adapta rapidamente a elas. Até mesmo na universidade, os graduandos de hoje vêm de uma geração que vivenciaram e acompanharam toda essa evolução tecnológica. Esse fato trás contribuições para a formação inicial de professores de Matemática, pois a ênfase pode ser dada ao aspecto pedagógico e menos na parte técnica do manuseio.

O curso de formação de professores de Matemática deve articular teoria e prática ao longo do curso permeado pelas tecnologias, tendo o cuidado de adotá-las numa perspectiva onde os licenciandos assumem uma posição de construtores de seus conhecimentos. As Licenciaturas em Matemática devem propiciar aos futuros professores reflexões sobre as potencialidades e limitações desse recurso metodológico nas aulas de Matemática (Fürkotter & Morelatti, 2008).

Por fim, o professor de Matemática pode utilizar a metodologia de *jogos e materiais manipuláveis* em suas aulas, que

quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais estão estreitamente relacionadas ao assim chamado *raciocínio lógico* [...] favorece o desenvolvimento da linguagem, diferentes processos de raciocínio e de interação entre os alunos [...]. (Smole, Diniz & Milani, 2007, p. 9)

Com todas essas potencialidades, os jogos e materiais manipuláveis se tornam boas opções para o ensino-aprendizagem da Matemática, ao mesmo tempo que tornam as aulas dinâmicas e atrativas aos alunos. Alguns cuidados são necessários ao se trabalhar com a metodologia dos jogos, como tomar o cuidado para não propor os jogos sem relacionar com os conceitos matemáticos, fazer o uso de jogos como passatempo, escolher um jogo incompatível com o nível da turma, não utilizar um jogo como fixação de conteúdos matemáticos ou não utilizá-lo para introdução de conceitos matemáticos. O que se pretende é chamar a atenção sobre a necessidade de se conhecer o jogo e até mesmo jogá-lo antes de aplicá-lo.

Pelo fato dos jogos estarem intimamente relacionados com a resolução de problemas, a formação de professores de Matemática deve propor reflexões sobre o cuidado com a escolha dos jogos, com os aspectos cognitivos, com a relação dos jogos com os conteúdos matemáticos, com a aplicação e intervenções no momento do jogo, com as atividades matemáticas relacionadas com o jogo e com a sistematização dos conteúdos. Apenas depois de se ater a esses cuidados é que os licenciandos poderão colocá-los em prática no planejamento das sequências didáticas.

Quanto aos materiais manipulativos, sugere-se que sejam trabalhados em pequenos grupos, em atividades que o próprio aluno desenvolva em sala de aula, uma vez que “Essas atividades têm uma estrutura matemática a ser redescoberta pelo aluno que, assim, se torna um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento matemático” (Mendes, 2009, p. 25). Isso significa que

esses materiais devem ser tocados, sentidos, manipulados e movimentados pelos alunos. Podem ser extraídos das aplicações do dia-a-dia, como balança, trena, fita métrica, fio de prumo, entre outros, ou podem ser confeccionados com a finalidade de representar ideias matemáticas, como o quadrante, o ábaco, o astrolábio plano, blocos lógicos, entre outros. Há materiais que apresentam como característica principal a representação de modelos em miniatura de alguns dispositivos e objetos matemáticos, como pirâmides, cones, esferas, paralelepípedos, prismas variados e geoplano. (Reys, 1971 como citado em Mendes, 2009, p. 25)

Assim, a formação de professores de Matemática deve propiciar situações em que os licenciandos tenham contato com esses recursos, para que os explorem, manipulem e incorporem a sua futura prática docente. As propostas metodológicas para a formação de professores devem ser abordadas de forma relacional, o que contribuirá para novas experiências e vivências que podem melhorar tanto a qualidade do ensino da Matemática quanto a qualidade dos futuros professores que atuarão nas escolas.

Nesse contexto, o Laboratório de Educação Matemática (LEM) pode ser um ambiente que contribui para a formação de professores de Matemática e permite aos professores formadores colocarem em prática essas possibilidades metodológicas, melhorando a qualidade da formação docente em Matemática. O próximo capítulo foi dedicado ao LEM.

CAPÍTULO 3

O Laboratório de Educação Matemática para a Formação de Professores

Construir esse capítulo não foi tarefa fácil, pois falar de um espaço, no caso o LEM, que influencia diretamente na formação inicial de professores no sentido de uma prática voltada para o uso de recursos pedagógicos que extrapolem quadro-giz, mobilizou um levantamento teórico extenso. Grande parte das produções são pontuais e parte delas descrevem apenas relatos de experiências, portanto ainda há poucas produções teóricas e pesquisas sobre esse espaço. Mesmo assim, foi importante buscar respostas aos seguintes questionamentos: o que é o LEM? o que deve conter o LEM? quais os tipos de LEM? para que implantar o LEM num curso de Licenciatura em Matemática? quais as limitações do LEM? como organizar o acervo didático do LEM?

A princípio, o LEM é um espaço que pode fazer parte tanto do contexto acadêmico para a formação de professores de Matemática quanto no contexto escolar (laboratório de matemática) para dar suporte a prática pedagógica do professor de Matemática. Contudo as concepções abordadas abaixo estão concentradas predominantemente para a discussão que envolve o contexto acadêmico, com algumas pequenas sugestões para o contexto escolar.

3.1. Que espaço é esse?

Não há um consenso sobre o LEM, assim as concepções apresentadas a seguir tentam se completar.

O LEM para a formação de professores de Matemática é “[...] uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensamento 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” (Lorenzato, 2006, p. 7).

Para Turrioni (2004, p. 62), o LEM é “[...] um centro para discussão e desenvolvimento de novos conhecimentos dentro de um curso de licenciatura em Matemática, contribuindo tanto para o desenvolvimento profissional dos futuros professores como para sua iniciação em atividades de pesquisa”.

Percebe-se que a definição de Lorenzato é abrangente, podendo ser compreendido como um espaço que atende tanto a licenciatura quanto a escola, enquanto que definição de Turrioni remete a uma concepção de laboratório exclusivo para a licenciatura. Apesar dessa diferença, ambos remetem a

reflexão sobre como deveria ser o espaço do laboratório. Se as disciplinas ofertadas nos cursos de licenciatura em matemática buscam justamente formar o licenciando para “discutir, estruturar, organizar, planejar, questionar, conjecturar, procurar, experimentar”, então isso deveria estar acontecendo na sala de aula e não precisaria de um LEM para essas finalidades.

Todavia a realidade dos cursos de formação de professores de Matemática é que o espaço da sala de aula é usado para passar o conteúdo no quadro, explicar e pedir para os acadêmicos realizarem uma lista de exercícios. Portanto o LEM surge justamente para favorecer a prática da teoria transmitida pelos professores formadores e se transformar em sala de aula ou vice-versa, ou seja em um ambiente de ensino-aprendizagem que pode ser usado tanto pelos professores quanto pelos alunos.

Para Silva e Sá (2017, p. 98), os LEM

São espaços disponíveis nas universidades e escolas, que reúnem materiais didáticos e lúdicos, como jogos, brincadeiras, material dourado, áudio de músicas com conteúdos matemáticos, livros didáticos, *softwares*, etc. Neles, os educadores e os futuros professores podem aplicar e (re)pensar o ensino na perspectiva de contribuir para uma aprendizagem em que o aluno aplique ao dia a dia os conceitos estudados.

Contudo o LEM não é o fim em si, segundo Ewbank (1977, p. 214) como citado por Turrioni (2004), que explica que o LEM é uma expressão

utilizada para representar um lugar, um processo, um procedimento. Com o sentido de lugar, é uma sala estruturada para experimentos matemáticos e atividades práticas. O termo também é utilizado para caracterizar uma abordagem utilizada em sala de aula onde os alunos trabalham de uma maneira informal, se movimentam, discutem, escolhem seus materiais e métodos e geralmente fazem e descobrem a Matemática por si próprios. (p. 60)

A definição anterior traz uma concepção mais detalhada e passa a imagem de um lugar interativo, descontraído e de liberdade para realizar os estudos. Demonstra a importância da prática e de um conhecimento construído e intermediado pelo LEM. “Não se pode negar que o laboratório surgiu para complementar a teoria ou dar sentido à mesma e que a teoria não pode estar distante da prática, precisa haver uma união entre as duas” (Aguar, 1999, p. 55).

O licenciando em Matemática precisa vivenciar situações em que possa diversificar a abordagem dada aos conteúdos matemáticos e, principalmente, acreditar numa proposta de ensino-

aprendizagem onde o uso do LEM contribua para a compreensão de como os conceitos foram sendo desenvolvidos entre outros pontos relacionados com o ensino.

O LEM é um espaço bastante versátil que pode ser usado em diversos momentos além das aulas, porém sempre com o objetivo de contribuir para a aprendizagem Matemática dos licenciandos. Ele deve estar aberto durante todo o período de funcionamento escolar, assim como acontece com a biblioteca e com as secretarias das escolas. Acima de tudo, o LEM deve ser um local bastante usado pelo professor.

Não basta existir o LEM, é necessário que o professor proponha e desenvolva atividades matemáticas e pedagógicas com os licenciandos nesse espaço, que deve ser aproxima ainda durante a sua formação inicial para que tenha autonomia e iniciativa de explorar esse ambiente, caso esteja disponível na escola em que for atuar. Também é interessante que os licenciandos se sintam motivados a implantar um laboratório de matemática na escola de ensino básico.

Turrioni e Perez (2006) fazem uma observação importante sobre a implantação de um LEM, ao dizerem que para se chegar a essa concepção sobre a importância deste laboratório foi preciso o reconhecimento, pelas universidades e pelas escolas, de que esse espaço é relevante para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Sendo assim, é necessário uma conscientização contínua, em nível de escola e de universidade, para que se perpetue a efetivação do laboratório de matemática, que, como dito, é de extrema relevância tanto para o professor de Matemática da escola como para os professores formadores das IEs. É preciso salientar ainda que caso a gestão da instituição de ensino, básica ou superior, desconheça a relevância desse espaço, é necessário que o professor conhecedor desse espaço conscientize a gestão para sua porvindoura implantação.

3.2. Os tipos de LEM

Rodrigues e Gazire (2015) realizaram um estudo bibliográfico que resultou na classificação do LEM em 07 (sete) tipos: Laboratório/Depósito-arquivo, Laboratório/Sala de aula, Laboratório/Disciplina, Laboratório/Laboratório de Tecnologia, Laboratório/Tradicional - Laboratório de Matemática, Laboratório/Sala Ambiente - Laboratório de Ensino de Matemática, Laboratório/Agente de formação - Laboratório de Educação Matemática.

A concepção do *Laboratório/Depósito-arquivo* é a de um espaço físico destinado para depósito de materiais, cujo objetivo é dar suporte, especialmente para o professor, para desenvolver atividades práticas fora desse espaço.

O *Laboratório/Sala de aula* é concebido como sendo o próprio espaço da sala de aula. Não são os materiais didáticos ou sua quantidade que define o laboratório, mas as experiências individuais de cada aluno com a matemática de uma maneira informal, por meio de atividades práticas com materiais manipuláveis ou por meio de outras metodologias do professor.

O *Laboratório/Disciplina* é concebido como uma componente curricular (disciplina) de alguns Cursos de Licenciatura em Matemática com o objetivo de torná-lo conhecido pelo licenciando que o usará tanto para o processo ensino-aprendizagem quanto para a pesquisa. Enquanto disciplina, os conteúdos são voltados para oficinas, manipulação e confecção de materiais didáticos e jogos para relacionar com a Matemática e a pesquisa.

Laboratório/Laboratório de Tecnologia é entendido como “Laboratório de Informática”, ou seja, uma sala com computadores para os alunos acessarem os *sites* e realizarem pesquisas. Porém pode ser entendido também como um meio de explorar os conceitos matemáticos através de *softwares* com mediação do professor.

Num contexto mais complexo, o laboratório de tecnologia é concebido como um espaço físico com estrutura adequada para produção de mídias a serem disponibilizadas para a educação à distância. Há, ainda, uma terceira concepção que considera tal laboratório como um espaço de formação que instrumentaliza o licenciando para uma abordagem didático-metodológico para o uso das tecnologias onde o professor formador será o mediador.

O *Laboratório/Tradicional - Laboratório de Matemática* é assim denominado pela estreita relação com o empirismo e com a manipulação de materiais por parte do aluno. Os conceitos matemáticos são construídos por essa manipulação, tornando o material como um fim em si. Nessa concepção, os experimentos realizados no laboratório reconstituem fenômenos, demonstram leis e verificam propriedades a partir do material concreto que estão ali.

Há um roteiro elaborado pelo professor que o licenciando deve seguir, o que limita a atuação do licenciando, o pensar e o testar novas estratégias. Cabe ao professor supervisionar, auxiliar os alunos na realização dos experimentos e estabelecer os passos que deverão ser seguidos para se chegar no resultado desejado.

O *Laboratório/Sala Ambiente - Laboratório de Ensino de Matemática* é concebido como um lugar para realização de atividades de ensino, cujo processo é a essência para a construção do conhecimento matemático, e os materiais didáticos-pedagógicos são os meios que vão auxiliar nesse processo. Nesse ambiente, o professor é o mediador entre o licenciando e o conhecimento, que aguça a curiosidade dos estudantes, propõe atividades experimentais, investigações, problematizações,

discussões e reflexões. Neste espaço, o aluno é autônomo, pois pode experimentar novas estratégias e usarem sua criatividade.

A essência do *Laboratório Agente de formação - Laboratório de Educação Matemática* está no ensino e vivência da construção do conhecimento matemático. É o lugar de “aguçar a curiosidade dos alunos, promover discussões, reflexões, realizar atividades experimentais e investigações, bem como problematizar situações e conceitos, em busca de uma aprendizagem significativa” (Aguiar, 1999, como citado em Rodrigues & Gazire, 2015, p. 123). Nele ocorre a mediação entre o professor, o conhecimento matemático e o licenciando e os materiais didáticos dinamizam e enriquecem as atividades, o que proporciona a autonomia de pensamento, de observação, de reflexão, de questionamento por si mesmo e a vivência de metodologias alternativas para o ensino e aprendizagem da Matemática.

3.3. O que deve conter no LEM?

Cada curso de licenciatura pode definir o que é importante para compor o acervo do LEM e juntamente com a gestão da universidade verificar a viabilidade de aquisição. Conforme surge a necessidade diante dos conceitos matemáticos e pedagógicos a serem trabalhados, esse acervo pode ser ampliado e/ou reformulado, contudo o ideal é que os professores da licenciatura façam parte da escolha dos materiais e instrumentos, que, por sua vez, podem ser adquiridos de empresas ou confeccionados pelos alunos e/ou professores do curso.

materiais manipuláveis. O LEM deve ser adaptado ao acadêmico em que está inserido, porém alguns constituintes podem ser básicos, como: livros didáticos, paradidáticos e sobre temas matemáticos; artigos de jornais e revistas, problemas interessantes, questões de vestibulares, registros de episódios da história da matemática; ilusões de ótica, falácias, sofismas e paradoxos; jogos, quebra-cabeças, figuras, sólidos, modelos estáticos ou dinâmicos, quadro murais ou pôsteres, materiais didáticos industrializados, materiais didáticos produzidos pelos alunos e professores e instrumentos de medida; transparências, fitas, filmes e *softwares*; calculadoras, computadores, materiais e instrumentos necessários à produção de materiais didáticos (Lorenzato, 2006).

Os licenciandos podem incrementar o acervo com materiais recolhidos em casa, ou seja, materiais recicláveis.

3.4. Para que implantar um LEM no Curso de Licenciatura em Matemática?

O objetivo do LEM é servir de suporte ao processo de ensino e de aprendizagem de futuros professores de Matemática e estimular uma diversidade de ações educativas tanto por parte dos professores formadores quanto dos alunos.

É importante destacar que a iniciativa e a implantação de um laboratório de ensino de Matemática independente do lugar que oferta cursos de Licenciatura em Matemática, o que demonstra o valor que esse espaço tem para essas instituições e o comprometimento com a prática educativa do futuro professor. Aliar teoria e prática na formação do professor de Matemática, com o auxílio do LEM, é proporcionar “[...] aos futuros professores e aos professores formadores um conjunto de explorações e investigações matemáticas com o propósito de descobrir alguns princípios matemáticos, padrões e regularidades” (Passos, 2006, p. 90). Estas experiências podem influenciar a prática futura do licenciando na escola de ensino básico.

O LEM revela muito sobre os perfis dos professores formadores das áreas pedagógicas. O laboratório com uma variedade significativa de recursos pedagógicos não combina com métodos clássicos de aula, isto é, de um método só teorizado. Inclusive, as aulas das disciplinas pedagógicas podem ser realizadas nesse espaço, porém não se pode fazer generalizações porque a presença de um LEM na universidade não significa que ele deva ser usado frequentemente se tornando, por vezes, um espaço ocioso na instituição.

Por isso é importante realizar estudos sobre a eficácia desses laboratórios, sobre o quão engajados estão os professores no uso desses espaços e, principalmente, como eles têm contribuído para a prática docente dos egressos em trabalho docente. Outra sugestão de estudo está relacionada aos fatores que dificultam ou impedem a implantação de um LEM.

A implantação de um LEM no curso de licenciatura em Matemática pode trazer contribuições para o ensino da Matemática, pois, segundo Turrioni (2004), ele contribui com o desenvolvimento do licenciando em matemática na atitude de indagar, buscar o conhecimento, aprender a aprender, aprender a cooperar e desenvolver a consciência crítica.

Ainda segundo o autor, o LEM contribui, também, para integrar as disciplinas pedagógicas com as disciplinas específicas, promover a aplicação dos fundamentos teóricos, aproximar o licenciando das pesquisas e auxiliar na ampliação e consolidação dos conhecimentos matemático acadêmicos. O autor traz sugestões de atividades que podem ser trabalhadas no LEM com os licenciandos em Matemática (figura 3).



Figura 3: Atividade dos licenciandos dentro do LEM
 Fonte: Turrioni, 2004, p. 47.

De forma geral, as sugestões de Turrioni (2004), descritas no esquema, estabelecem relações entre ensino, pesquisa e extensão, intermediadas pelo LEM. Ao sugerir que o licenciando desenvolva um material e o aplique em sala de aula é importante que a experiência vivida seja compartilhada nas disciplinas de didática da matemática e discutida com o professor e colegas, levando-os a uma reflexão da eficácia do método e do uso de tal material, o que promoverá novas intervenções. Essa forma de trabalhar está dentro das propostas de Nóvoa, Pimenta e Tardif, explicitada nas subseções anteriores.

O LEM possibilita desenvolver atividades didático-pedagógicas propostas pela Educação Matemática explicitadas no capítulo anterior. “As estratégias de ‘Resolução de problemas’, do ‘Uso de jogos’, da ‘Modelagem Matemática’ e mesmo a que recomenda a “Utilização de Novas Tecnologias’ adaptam-se muito bem aos pressupostos piagetianos” (Nogueira, 2007, p. 90). Nos pressupostos piagetianos, o conhecimento é construído continuamente, desde o nascimento do indivíduo. Assim, o ensino da Matemática deve ser voltado para a criação de condições de aprendizagem num processo ativo de participação do aluno.

O professor não é transmissor de conhecimentos, mas, orientador e questionador. A modelagem matemática também se insere nos pressupostos da Teoria das Inteligências Múltiplas do norte americano Howard Gardner, que apresenta como característica a função de integrar várias áreas do conhecimento para resolver problemas reais. Assim o ensino da matemática acontecerá numa perspectiva interdisciplinar, mobilizando as várias inteligências especificadas por Gardner.

A etnomatemática também se insere nos pressupostos de Vygotsky, cuja preocupação é a contextualização do ensino, estreitando a relação entre o conteúdo escolar e o conhecimento fora dela. Como a interação social é importante nessa perspectiva, o professor de Matemática deve propor estudos em grupos.

Uma forma de contextualizar é determinar situações didáticas por meio da “Resolução de problemas” e “Jogos”, que, posteriormente, pode proporcionar discussões interessantes (Nogueira, 2007).

Portanto, no LEM, o licenciando participa do seu próprio processo de aprendizagem, além de possibilitar o desenvolvimento crítico e reflexivo sobre as diferentes maneiras de ensinar. É na formação inicial que os licenciandos deverão ter o seu primeiro contato com a prática pedagógica, que pode ser proporcionado pelo LEM. Claro que a exploração desse ambiente depende muito da formação do professor formador e da concepção que ele adota sobre o ensino, mas se pode dizer é que o LEM apresenta diversas possibilidades, pois

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. (Lorenzato, 2006, p. 7)

Desta forma, tais colocações são aspectos essenciais para se formar um professor de Matemática e, acima de tudo, o professor formador das disciplinas didáticas, encontrando o apoio que precisa no LEM. Porém,

mais que importante do que ter acesso aos materiais é saber utilizá-los corretamente, então não há argumentos que justifique a ausência do LEM nas instituições

responsáveis pela formação de professores, pois é nelas que os professores devem aprender a utilizar os materiais de ensino; é inconcebível um bom curso de formação de professores de matemática sem LEM. Afinal, o material deve estar, sempre que necessário, presente no estudo didático-metodológico de cada assunto do programa, de metodologia ou didática do ensino da matemática, pois conteúdo e seu ensino devem ser planejados e ensinados de modo simultâneo e integrado. (Lorenzato, 2006, p. 10)

Lorenzato ainda reforça a importância das disciplinas pedagógicas, especificamente as de didáticas da Matemática que pode ser explorada no LEM. É importante dizer que as disciplinas específicas do curso também podem usar o laboratório para o trabalho com modelagem matemática crítica, para a resolução de problemas e para o uso das tecnologias, além de usar os materiais ali disponíveis. Assim, haverá um diálogo entre as disciplinas pedagógica com as disciplinas específicas.

Com este espaço os professores de matemática, através destes recursos, podem dinamizar seus trabalhos e enriquecer as atividades de ensino-aprendizagem desta ciência, tornando esse processo mais prazeroso e eficaz, além de dar mais vazão à criatividade dos alunos. (Gonçalves, 2003, p. 1)

É uma forma de tornar as aulas mais significativas, atraindo o interesse dos licenciandos. Num contexto em que a carreira docente não é atrativa aos jovens, para aqueles que aceitam o desafio e ingressam no curso de Licenciatura em Matemática, o LEM se bem usado e explorado pelos professores formadores pode contribuir para a melhoria da qualidade da educação desses jovens e, conseqüentemente, interferir no ensino básico de maneira positiva. O licenciando em Matemática precisa compreender que o LEM oferece inúmeras possibilidades que vão além de um depósito de materiais, por isso é que propondo vivências diferenciadas nesse espaço durante sua formação inicial que possibilitará trabalhar de forma diferenciada na escola.

3.5. Limitações do LEM

Qualquer metodologia a ser adotada pelo professor tem sua limitação, e com o LEM não é diferente. Lorenzato (2016) aponta alguns fatores limitantes, tanto para implantação quanto para a manutenção e uso do LEM, como o custo, a formação do professor, as classes numerosas e as dificuldades em usar o LEM.

O *custo* para a implantação do LEM pode ser alto, a começar pela estrutura física, ou seja, é preciso de uma sala disponível para implantar o laboratório e é preciso adquirir materiais didáticos-pedagógicos e equipamentos. Lorenzato (2016) sugere a participação dos alunos na construção do LEM, através do recolhimento de materiais recicláveis que ajudariam a diminuir os custos.

A *formação do professor* deve apresentar uma boa preparação para ele possa utilizar com eficiência o LEM. Sem formação adequada, o espaço pode se tornar um espaço inutilizável. Para Lorenzato, uma sala com até 30 alunos permite desenvolver atividades no LEM, caso a turma seja organizada em grupos e esteja estudando o mesmo tema, fazendo uso do mesmo material. Caso seja uma *sala numerosa*, a atividade pode ficar comprometida, pois dificultaria a manipulação dos materiais pelos grupos.

O movimento intenso dos alunos no LEM em estudo e as suas atividades exigem do professor habilidades para conduzir o trabalho, por isso o professor precisa trabalhar com diversas metodologias de ensino. É preciso ressaltar que, em alguns momentos, pode acontecer de o professor ter *dificuldades* em orientar os alunos quanto ao uso do LEM.

3.6. Organização do acervo didático do LEM

Qualquer que seja a limitação estrutural do espaço onde o acervo se encontra disponível é importante manter uma organização para o bom andamento das atividades. Mas como se realiza essa organização?

É importante fazer uma relação do material didático e separar de acordo com algum critério, podendo ser por tipos de jogos pedagógicos, materiais manipuláveis (concretos), bibliográfico, problemoteca, videoteca, dentre outros. Para cada uma dessas categorias poderá se fazer uma classificação, por exemplo por faixa etária, por conteúdo, por série, etc.

Os jogos pedagógicos poderão ser separados por conteúdo, estratégia, quebra-cabeças etc. O próximo passo é acomodar todo o acervo, seja em prateleiras, armários, mesas, bancadas, etc., mantendo classificações para facilitar a localização dos tipos de materiais. Por fim, é preciso identificar e criar uma ficha catalográfica para cada material pedagógico.

Silva (2008) criou o projeto Clube de Matemática desenvolvido pelos próprios estudantes do ensino fundamental II, cujo objetivo é elaborar ou adaptar jogos aos conteúdos matemáticos para serem desenvolvidos no horário do recreio nas escolas municipais. Todo o trabalho e experiência de anos nesse projeto possibilitou uma organização interna, dentre elas está a forma de identificar cada jogo.

Nesse projeto, cada jogo possui sua ficha catalográfica contendo o nome, a foto, o material necessário para construí-lo, o material alternativo que poderá ser usado na confecção, as regras e as variações do jogo e sua aplicação em outras disciplinas. Com todo o acervo do LEM organizado é preciso elaborar estratégias para o seu uso.

A implantação de um sistema de organização em um acervo demanda o planejamento de uma série de ações, entre elas: o preparo do grupo técnico, que vai atuar, controle de empréstimos e sua devolução, elaboração de fichas de controle, manutenção do acervo, higienização e reposição dos materiais, identificação dos objetos de acordo com os códigos de classificação do novo sistema. (Kobayashi, Kishimoto & Santos, 2009, p. 11)

O grupo técnico pode ser formado pelos próprios licenciandos selecionados para manter o controle de acesso ao acervo. Para facilitar o acesso, o arquivo pode estar registrado em um sistema informatizado (*software* gratuito) com todas as informações do material, empréstimos e devoluções. É importante que esse grupo conheça cada material e sua localização.

CAPÍTULO 4

Caminhos da Investigação

4.1. Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, descritiva e interpretativa, recorrendo ao estudo de caso.

A descrição de um fenômeno permite “‘desenhar um quadro’ de uma situação, pessoa ou evento, ou mostrar como as coisas estão relacionadas entre si” (Gray, 2012, p. 36). Para finalizar o ciclo, é interpretado o fenômeno no sentido de “explorar as experiências das pessoas e suas visões e perspectivas sobre essas experiências” (Gray, 2012, p. 36).

Como o estudo foi realizado com um grupo de licenciandos, ele se caracterizou como estudo de caso. O “caso” pode ser considerado um “[...] ‘sistema delimitado’, algo como uma instituição, um currículo, um grupo, uma pessoa, cada qual tratado como uma entidade única, singular.” (André, 1984, p. 51).

Como metodologia de pesquisa, o estudo de caso possui características próprias: preocupa-se com fenômenos contemporâneos bem detalhados do mundo real, lida com muitas variáveis e múltiplas fontes de evidências e as questões de investigação orientam a coleta de dados (Yin, 2002). Além disso, busca a descoberta, a interpretação em contexto, traz diferentes e/ou conflitantes pontos de vista presentes numa situação social, utiliza uma variedade de fontes de informação (triangulação) coletados em momentos diversos e situações variadas e permite generalizações naturalísticas como um processo subjetivo e não como um ato de inferência lógica ou estatística (André, 1984).

É importante dizer que a pesquisa a partir de um estudo de caso “não equivale a simplismo, antes exige enquadramento teórico adequado, domínio de instrumentos e disponibilidade de tempo” (Duarte, 2008, p. 114).

Segundo Stake (como citado em Duarte, 2008, p. 115), “o estudo de caso permite prestar atenção aos problemas concretos das nossas escolas, [...] captar a complexidade de um “sistema”, na sua atividade”, distribuídos em três tipos: o intrínseco, o instrumental e o coletivo. O contexto desta pesquisa foi do tipo intrínseco de caso, que é um estudo “semelhante, na obra de Yin, ao estudo singular de caso ou estudo holístico que implica uma particular e profunda atenção de modo a captar as características holísticas e significativas de um caso” (Duarte, 2008, p. 115). No que diz respeito à

Educação Matemática, os estudos de caso têm sido usados para investigar questões de aprendizagem dos alunos bem como do conhecimento e das práticas profissionais

de professores, programas de formação inicial e contínua de professores, projectos de inovação curricular, novos currículos, etc. (Ponte, 2006, p. 3).

Por se tratar de uma pesquisa educacional, o estudo de caso desta investigação foi de uma equipe composta por 13 (treze) alunos bolsistas de ID do PIBID/Subprojeto Matemática, do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí. Interessou-se a relação, a experiência e a visão que estes bolsistas têm com e sobre o LEM.

Tendo definido o caso a ser estudado, revela-se necessário apresentar as questões que nortearam esta investigação, uma vez que “De nada adianta contar com um bom método e muito entusiasmo se não soubermos o que pesquisar. Na verdade, *formular o problema não é nada mais do que aprimorar e estruturar mais formalmente a ideia da pesquisa [...]*” (Sampieri, Collado, & Lucio, 2013, p. 61), por isso os questionamentos auxiliam bastante no desenvolvimento da pesquisa. As questões de investigação, no estudo de caso, têm características próprias, com perguntas que indicam “quem”, “o que”, “onde” “como” e “por que” (Yin, 2015). As questões de investigação que nortearam a pesquisa foram:

Q1. Quais as contribuições e limitações do LEM proporcionadas pelas experiências do PIBID?

Q2. Em que contextos, de atividades acadêmicas e profissionais, os bolsistas reconheceram a influência das experiências vivenciadas no PIBID e no LEM?

Q3. Os bolsistas identificaram influência das práticas pedagógicas desenvolvidas no PIBID e elaboradas com o auxílio do LEM para a dinâmica da escola?

Para que a pesquisa pudesse prosseguir conforme os padrões acadêmicos e éticos, o projeto de pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética do Instituto Federal Goiano, sob o protocolo nº 029/2014.

4.2. Contexto e sujeitos da pesquisa

A atividade humana, como um dos aspectos investigados nesse estudo, está relacionada com a prática dos bolsistas de ID do Laboratório de Educação Matemática, do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí. Por isso, a seguir, apresenta-se sucintamente o contexto desta investigação: o IF Goiano/Urutaí, mais precisamente o Curso de Licenciatura em Matemática, o LEM e o PIBID.

4.2.1. O Instituto Federal Goiano – IF Goiano/Urutaí

O IF Goiano, Campus Urutaí, compõe a rede do IF Goiano, composta ao todo por 05 (cinco) campus em funcionamento, localizados nos municípios goianos de Ceres, Iporá, Morrinhos, Urutaí e

Rio Verde, e por 03 (três) campus que estão em fase de construção (desde de 2011) nas cidades de Trindade, Campos Belos e Posse. Outras 04 (quatro) unidades¹⁶, também em funcionamento, foram integradas ao IF Goiano em 2014, sendo Catalão, Cristalina, Hidrolândia e Ipameri, o que justifica o não aparecimento na figura 4. A reitoria do IFGoiano está localizada na capital do estado, Goiânia. Veja a distribuição apresentado pela figura 4:

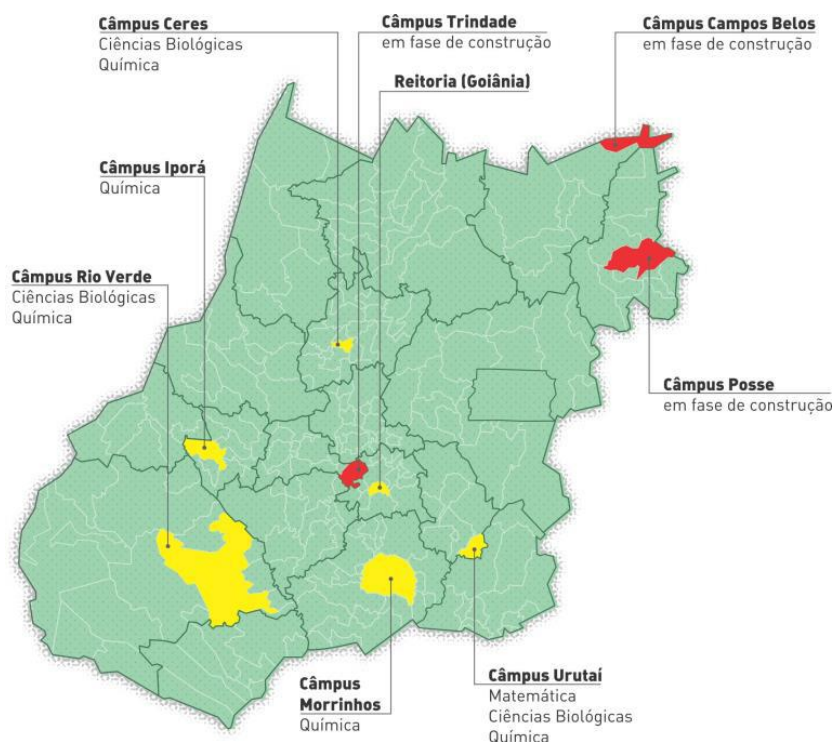


Figura 4: Distribuição Geográfica dos campi e reitoria do Instituto Federal Goiano (IF Goiano).

Fonte: www.ifgoiano.edu.br

Até 2018, 04 cursos de licenciaturas do IF Goiano estavam em funcionamento (Ciências Biológicas, Química, Matemática e Pedagogia), como se observa na distribuição ilustrada no quadro 1.

Quadro 1: Cursos de Licenciaturas ofertadas por Campus no IF Goiano

Campus	Cursos de Licenciaturas Ofertados
Ceres	Ciências Biológicas Química
Rio Verde	Ciências Biológicas Química
Urutai	Ciências Biológicas Química Matemática

¹⁶ As unidades são extensões de um Campus em outras localidades (cidades).

Morrinhos	Química Pedagogia
Iporá	Química

O Curso de Licenciatura em Matemática é ofertado apenas pelo Campus Urutaí, locus de trabalho da pesquisadora¹⁷, que se encontra situado no município de Urutaí, estado de Goiás, Brasil, a 3 km da cidade, na zona rural. A instituição atende das cidades vizinhas e até mesmo de outros estados brasileiros.

4.2.2. O Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí

Esta subseção foi escrita fundamentada no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática, reformulado em 2015 para vigorar a partir de 2016.

O Curso de Licenciatura em Matemática teve seu início de funcionamento em 2009 amparado pela Resolução nº 007, de 29 de maio de 2008. As disciplinas são cursadas semestralmente, porém o ingresso ocorre anualmente. O tempo mínimo de conclusão do curso é de 4 anos e o máximo de 7 anos. Seu funcionamento é apenas no período noturno. O candidato pode ingressar no curso pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU/ENEM)¹⁸, pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)¹⁹, por transferências, por reingresso e por aproveitamento de curso.

O objetivo geral do curso pretende “formar profissional capaz de compreender o processo de ensino e aprendizagem, com sólida formação teórica na sua área de atuação, preparando não só para o ensino, mas para a pesquisa e extensão, além de outras perspectivas profissionais” (Projeto Pedagógico do Curso, 2015, p. 17).

Após a formação no curso de Licenciatura em Matemática, o egresso estará apto, legalmente, para lecionar na segunda fase do Ensino Fundamental, no Ensino Médio, na Educação de Jovens e Adultos e em áreas correlatas.

O curso possui parcerias com o Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e com o Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás (UFG). Participa de programas, como: PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e desenvolve projetos de extensão. No caso do

¹⁷ In: Instituto Federal Goiano. http://www.ifgoiano.edu.br/?page_id=354. Retirado a 12 de janeiro de 2014.

¹⁸ SISU “é um sistema informatizado do Ministério da Educação por meio do qual instituições públicas de ensino superior oferecem vagas a candidatos participantes do ENEM”. Retirado a 23 de maio de 2019 de <http://www.sisu.mec.gov.br/>.

¹⁹ENEM é uma prova realizada pelos estudantes concluintes do Ensino Médio. “Cerca de 500 universidades já usam o resultado do exame como critério de seleção para o ingresso no ensino superior, seja complementando ou substituindo o vestibular”. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/enem-sp-2094708791>. Retirado a 23 de maio de 2019.

PIBID, ele é considerado um programa de ensino e extensão. Disponibiliza também monitorias para o atendimento aos alunos de todos os cursos que ofertam a disciplina de Matemática.

De 2009 a 2016, o núcleo de Matemática estava situado em um prédio adaptado que pertencia ao núcleo das ciências agrárias. Nesse espaço, os professores dividiam salas e havia uma em específico que era utilizada para as reuniões, atendimento aos demais estudantes de outras áreas (monitorias) e estudos dos acadêmicos. Contudo, o LEM se encontrava desvinculado do prédio do núcleo de Matemática, pois estava localizado em outro prédio dentro da instituição.

Em 2017 foi disponibilizado para o núcleo de Matemática um prédio projetado e construído especificamente para atender os professores e alunos do curso. Neste novo espaço, o LEM, que estava desvinculado do prédio do curso, agora, encontra-se integrado.

Na próxima subseção foi detalhado o espaço do LEM.

4.2.3. O LEM do Curso de Licenciatura em Matemática do IF Goiano Campus Urutaí

O LEM do curso de Licenciatura em Matemática, do IF Goiano, Campus Urutaí, foi implantado em 2011 numa sala bem arejada e com amplas janelas em um dos lados da sala. Era preciso mobiliar esse espaço e como a burocracia torna o processo moroso, o LEM foi sendo mobiliado com os recursos disponíveis da própria instituição. As mesas foram reaproveitadas, vindas do refeitório da instituição, que foram reformadas e levadas para o LEM. O excedente de banquetas de alumínio de um outro laboratório foi disponibilizado para o espaço, num total 18 banquetas. Dessa forma foi possível iniciar as atividades nesse espaço.

No LEM, as mesas estão enfileiradas, unidas e dispostas ao centro da sala, que possui duas bancadas de pedra em duas das laterais das paredes, banquetas e cadeiras (excedentes) de outras salas de aula, ar condicionado, um computador interligado a uma tela interativa, um *home teacher* e em uma das paredes há armários para armazenamento dos materiais (figura 5). Além desses suportes pedagógicos, há ainda no laboratório *datashow* (projetor), livros, jogos, materiais manipulativos, papéis diversos, tesouras, colas, giz, dentre outros.

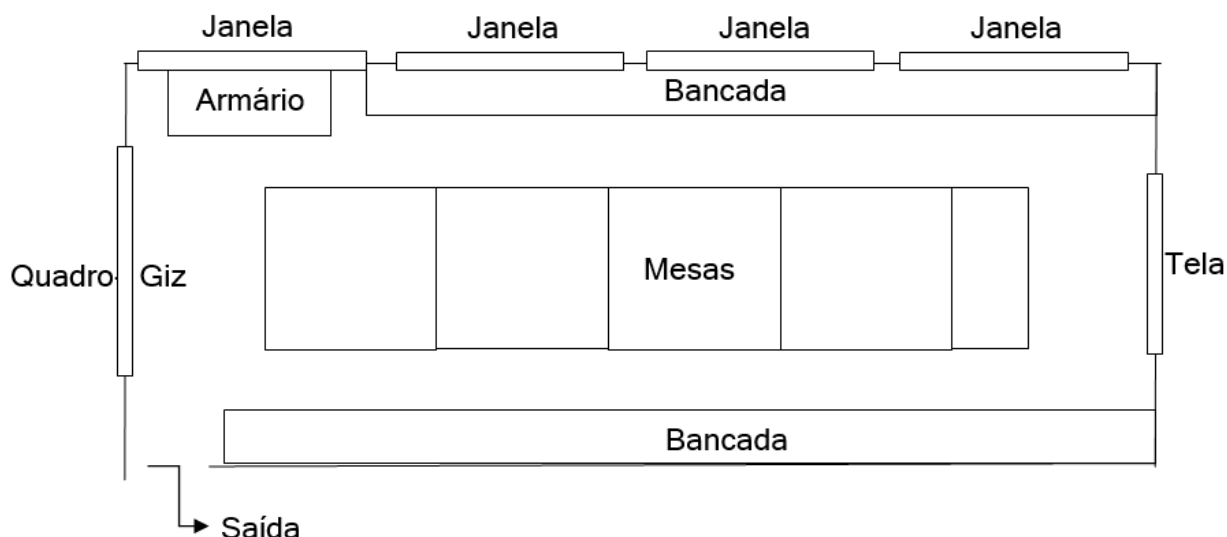


Figura 5: Mapa do Espaço Físico do LEM
 Fonte: próprio pesquisador.

No início de 2011, o LEM tinha apenas o espaço (sala) e alguns jogos, quebra-cabeças e materiais manipulativos. Aos poucos, nos anos posteriores, foram instalados armários, recursos audiovisuais, computador e acrescentados outros materiais pedagógicos.

Nesse espaço decorrem as aulas das disciplinas de Didática da Matemática, reuniões da equipe do PIBID, reuniões de estágio, defesas de monografias e eventos do curso. Os recursos disponíveis auxiliam os alunos do estágio, do PIBID e alunos que desenvolvem monitoria, pesquisa e extensão. Para este estudo, interessou-se o estudo com os licenciandos que fazem parte da equipe do PIBID.

Entende-se, portanto, que partir de 2011, o LEM começou a ser usado por outros professores (aulas, defesas de Trabalhos de Cursos, eventos, reuniões) e alunos (estudos, pesquisa, estágio), mesmo período que o PIBID/subprojeto Matemática também iniciou suas atividades nesse espaço.

Desta forma, a realidade investigada ocorreu em seu contexto real, ou seja, em seu ambiente natural (Yin, 2002, p. 13). Por se tratar de um Laboratório de Educação Matemática, procurou “interpretar a realidade, e para tal recolheu-se o máximo de informações para a categorização dos dados”. Foi no Laboratório de Educação Matemática, do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, onde foram observadas as reuniões dos membros do PIBID.

4.2.4. PIBID/Subprojeto Matemática do IF Goiano Campus Urutaí

Do período de 2011 a 2019, o subprojeto de matemática foi implantado e reelaborado por três vezes. O primeiro em 2011, com a implantação do PIBID no IF Goiano (edital n.001/2011)²⁰, o segundo em 2013 (edital n.061/2013)²¹ e o terceiro em 2018 (edital n.07/2018)²². Este último teve vigência até dezembro de 2019. O documento usado como fundamentação teórica para essa subseção foi o Projeto Institucional do PIBID composto por todos os subprojetos da edição de 2013, que foi regido pelo edital n° 061/2013.

O subprojeto/matemática iniciou suas atividades com 10 (dez) bolsistas de ID, em julho de 2011. Em 2013, com o edital de ampliação de bolsas, o subprojeto/matemática passou a ofertar 15 bolsas. Pelo último, com o edital do ano de 2018, este quantitativo foi alterado para 24 bolsas, contudo apenas para os acadêmicos que estão matriculados na primeira metade do curso, diferentemente do período anterior quando não havia essa exigência.

Um dos objetivos do subprojeto matemática é que os bolsistas de ID adquiram experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes inovadoras e interdisciplinares. Entre as suas ações, prevê-se o contato com as escolas para apresentação e adesão ao PIBID, o processo seletivo de professores supervisores e acadêmicos do curso, a orientação e preparação dos bolsistas para sua inserção na escola, o conhecimento e análise da realidade escolar (diagnóstico), o planejamento, a execução e avaliação de intervenções na escola com base no diagnóstico e as reuniões periódicas com os membros do subprojeto.

O plano de ação do subprojeto propõe desenvolver atividades dinâmicas e inovadoras nas escolas públicas de ensino básico da região (ensino fundamental II e ensino médio) e pretende articular teoria e prática na formação docente.

Quanto ao planejamento, execução e avaliação das intervenções na escola, o subprojeto propõe elaboração de projetos de intervenção, criação e/ou elaboração de materiais didáticos, por meio da utilização de laboratórios de informática (*softwares* matemáticos), seminários, oficinas de matemática (dentro das tendências da Educação Matemática), atividades didático-científicas (experimentação, exibição de vídeos, feira do conhecimento/ciências, textos didáticos, paradidáticos, livros, revistas, dentre outros) e projetos propostos pela escola. Propõe, inclusive, projetos para atender aos alunos com necessidades específicas. Após a execução, sugere o exercício da reflexão dos resultados e novas propostas e/ou adaptações.

²⁰In: <https://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/editais-e-selecoes>. Retirado à 12 de janeiro de 2014.

²¹In: <https://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/editais-e-selecoes>. Retirado à 12 de janeiro de 2014.

²²In: <https://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/editais-e-selecoes>. Retirado à 12 de janeiro de 2014.

O acompanhamento das ações e avaliação dos bolsistas participantes do programa se dará por meio dos relatórios parciais e final, contendo as descrições das ações desenvolvidas e em andamento, bem como por meio das observações do trabalho realizado na escola e dos encontros com os professores envolvidos no trabalho. (Subprojeto/Matemática, 2013, p. 3)

O LEM é o espaço usado pela equipe do PIBID/Matemática para realizar as reuniões periódicas, planejamento, construção e elaboração de materiais.

A equipe do PIBID/Matemática é composta pela coordenação de área (professora do Curso de Licenciatura em Matemática) e pelas supervisoras de duas escolas do ensino básico (três professoras de matemática). O quadro 2 sintetiza a composição do PIBID/Matemática:

Quadro 2: Composição do PIBID subprojeto Matemática do IF Goiano Campus Urutai

Membros Pibid/Matemática	Quantidade
Coordenadora de área	1
Supervisores	3
Bolsistas de ID	14

Fonte: Relatório Anual do Pibid 2015.

O ingresso do licenciando no programa se dá por meio de sua aprovação no processo seletivo publicado em edital pela CA do subprojeto. Conforme os alunos vão se desligando do PIBID, publica-se um novo edital para preenchimento das vagas, independentemente do período do ano.

A portaria nº 96/2013 da Capes, em seu art. 31, delimita a quantidade de bolsistas por SU (professor que recebe esses bolsistas na escola de ensino básico), que tem a função de acompanhar no mínimo 05 (cinco) e no máximo 10 (dez) bolsistas de ID na escola. Devido a essa normativa, o subprojeto/Matemática, por possuir até o moment, 14 bolsistas de ID, contava com 03 (três) professoras SU. Tal portaria deixa a critério da CA o processo seletivo desses SU, podendo ser de uma mesma escola ou de escolas diferentes.

O subprojeto/Matemática diante dessa flexibilização optou por realizar parcerias com duas escolas diferentes de ensino básico para diversificar as experiências dos bolsistas de ID. Uma das escolas está situada na cidade de Pires do Rio/GO e oferta o ensino médio e a outra escola está situada na cidade de Urutai/GO e oferta a segunda fase do ensino fundamental e o ensino médio.

Os sujeitos da pesquisa foram os bolsistas de ID. A subseção a seguir, descreve detalhadamente sobre eles.

4.2.5. Os sujeitos da pesquisa

O grupo de bolsistas de ID participantes da pesquisa é composta por 84,61% de mulheres e 15,39% por homens. Todos eles são familiares à pesquisadora, pois foram alunos em disciplinas por ela ministradas no Curso de Licenciatura em Matemática. É bom dizer que a pesquisadora faz parte do corpo docente desse curso, o que permitiu trazer para esse momento não somente os dados advindos dos instrumentos de coleta de dados, como também o seu conhecimento sobre cada um deles. O contato e a relação entre a professora-pesquisadora e esses acadêmicos no decorrer do curso contribuíram para que o perfil de cada um fosse detalhado.

Dos 14 estudantes, apenas 13 participaram da pesquisa, pois um deles havia ingressado ao PIBID no mês em que a pesquisadora iniciou a coleta de dados e ele justificou sua inaptidão na participação da pesquisa por não ter experiência no PIBID.

Para resguardar a identidade dos bolsistas de ID, eles foram denominados por nomes fictícios, são eles: Carol, Brenda, Mila, Lipe, Gleyce, Isa, Léia, Lídia, Luiza, Lisa, Mara, Nuno, Ronys, Taty. Destes, Ronys é o acadêmico que não participou da pesquisa. Mesmo não sendo sujeito da pesquisa, a professora do Curso de Licenciatura em Matemática que coordenada o PIBID/Matemática foi denominada por CA e as supervisoras por SU.

A seguir está apresentado a relação dos bolsistas de ID e os períodos em que eles cursavam a Licenciatura em Matemática no primeiro semestre de 2015, conforme o quadro 3.

Quadro 3: Relação de bolsistas de ID, o ano de ingresso no PIBID/Matemática e o semestre em que cursavam a Licenciatura em Matemática no primeiro semestre de 2015

Bolsistas de ID	Ano de Ingresso no PIBID/Matemática	Semestre em que se encontravam no curso
Ronys	2015	1º
Gleyce	2014	3º
Isa	2014	
Lipe	2014	
Nuno	2014	
Luiza	2014	
Lídia	2014	5º

Taty	2014	7º
Carol	2012	
Brenda	2012	
Mila	2012	
Mara	2013	
Léia	2012	
Lisa	2014	

Pelo quadro acima, observa-se que todos os semestres do curso são contemplados no PIBID/Matemática e que 57,14% se encontravam na segunda metade do curso (com duração de 4 anos), pois a CAPES (agência que fomenta o PIBID), por meio da Portaria nº 96 de julho de 2013 (que normatiza o programa), exige que o acadêmico esteja “regularmente matriculado no curso de licenciatura nas áreas abrangidas pelo PIBID” (Brasil, 2013, p. 13), ou seja, não importa o período em que o licenciando esteja cursando, ele pode ingressar a qualquer momento no programa.

O projeto de pesquisa que originou esta tese foi submetido ao Comitê de ética do IF Goiano em 04/09/2014, que após o cumprimento das exigências legais, teve o parecer favorável em 12/02/2015, sob o número de protocolo 029/2014.

Antes do início da coleta de dados, os bolsistas de ID e a CA foram convidados para participarem da pesquisa, após esclarecimentos da pesquisadora. Posteriormente foi entregue o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), um documento onde os participantes se comprometeram a participar livremente e voluntariamente da pesquisa (Apêndice A).

4.3. Instrumentos de recolha de dados

Coletar os dados é parte essencial do trabalho do pesquisador qualquer que seja a área científica. Em geral “os dados são coletados de livros, revistas, jornais, *internet*, etc. ou mesmo utilizando-se de instrumentos como, entrevistas e questionários, que podem também ser ligada à observação” (Lopes, 2006, p. 69). Para responder às questões de investigação foram utilizados os seguintes instrumentos para a coleta de dados: observação participante, entrevista individual e documentos.

Todos os dados coletados, sejam por meio de gravações ou documentos, estão sob a proteção da pesquisadora desde 2015 e ficarão sob sua guarda até ao ano de 2025, para, então, serem descartados (apagados do computador). Esse período é uma segurança caso a pesquisadora necessite

recorrer a esses instrumentos novamente. Abaixo está o detalhamento da prática da coleta de dados deste estudo.

Utilizou-se a técnica de triangulação, que se refere ao uso de mais de um instrumento para coletar dados. Segundo Alves-Mazzotti (2002), uma forma de aumentar a credibilidade de uma pesquisa de abordagem qualitativa é triangular os dados, salientando a importância de diferentes procedimentos para a obtenção de dados. A credibilidade é um fator determinante para que a pesquisa tenha valor, e a triangulação aparece como tendo um papel fundamental para validar a pesquisa.

4.3.1. Observação participante

Observar é uma das atividades inerentes ao ser humano nos mais diversos ambientes e contextos. A observação científica procura “coletar dados que sejam válidos e confiáveis” (Vianna, 2007, p. 9). Na busca pelo rigor e validade desse estudo, optou-se como um dos instrumentos de coleta de dados, a observação participante pela estreita relação da pesquisadora com os licenciandos.

A observação é uma das mais importantes fontes de informações em pesquisas qualitativas em educação. Sem acurada observação, não há ciência. Anotações cuidadosas e detalhadas vão constituir os dados brutos das observações, cuja qualidade vai depender, em grande parte, da maior ou menor habilidade do observador e também da sua capacidade de observar, sendo ambas as características desenvolvidas, predominantemente, por intermédio de intensa formação. (Vianna, 2007, p. 12)

Na observação participante, o “observador é parte da atividade objeto da pesquisa, procurando ser membro do grupo” (Vianna, 2007, p. 18). Nesse estudo, a pesquisadora já conhecia a equipe e participou dos momentos das reuniões dos membros do PIBID/Matemática. Ela esteve presente no laboratório em 07 (sete) reuniões que foram denominadas nestes trabalho por R1, R2, R3 e assim por diante, conforme detalhado no quadro 4.

Quadro 4: Data das reuniões e frequência dos bolsistas de ID

Reuniões	Data	Frequência dos bolsistas de ID
R1	12/03/2015	14
R2	19/03/2015	14
R3	26/03/2015	11
R4	09/04/2015	12

R5	16/04/2015	14
R6	21/05/2015	14
R7	28/05/2015	14

A R1 foi a primeira reunião ocorrida naquele ano e a R7 foi a última reunião ocorrida antes dos bolsistas de ID irem para a escola. Portanto, naquele período, os bolsistas de ID não tiveram contato com a escola. A coleta de dados, na observação participante, é realizada junto aos comportamentos naturais das pessoas quando estão conversando, ouvindo, trabalhando e estudando em classe (Fiorentini & Lorenzato, 2007). O grupo, durante as reuniões, agiu naturalmente, conforme a condução da CA. As gravações (filmagens) para as coletas de dados não influenciaram no comportamento da turma. Além da filmagem, a pesquisadora realizou anotações em seu caderno pessoal.

Esse caderno serviu para auxiliar a pesquisadora em alguns aspectos, como a sequenciação das datas das gravações, a sequenciação das atividades, a duração da reunião e a quantidade de bolsistas de ID presentes em cada reunião. Por meio da observação participante, buscou-se compreender a dinâmica de atuação do PIBID/Matemática e a sua forma de organização, desde o aspecto da formação acadêmica até a atuação na escola de ensino básico, bem como a influência do LEM na formação dos bolsistas de ID e de suas ações.

As observações não se limitaram ao LEM, mas também ao Seminário Institucional do PIBID ocorrido de 04 a 06 de novembro de 2015, onde foi utilizado o recurso da gravação audiovisual para auxiliar nas análises dos dados. O objetivo de acompanhar os bolsistas nesse evento foi o de observar a continuidade das atividades do PIBID/Matemática após o período de observações realizadas no LEM.

Na descrição e análise das observações, além de observar a atuação dos bolsistas de ID, a CA também foi citada, pois suas ações implicaram nas reações dos bolsistas.

4.3.2. Entrevista

Esta pesquisa teve como objeto de estudo os bolsistas de ID do PIBID/Matemática, por isso, para compreender a dinâmica do processo formativo desse grupo intermediado pelo Laboratório de Educação Matemática, foi necessário ouvi-los. Daí a importância de mais um instrumento de coleta de dados, a entrevista, que é o “encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante a conversação de natureza profissional” (Marconi & Lakatos, 2007, p. 92). Nesta investigação, a conversação tem natureza científica.

Segundo Stake (2007, p. 63), “a entrevista é o principal canal para atingir as múltiplas realidades”. Mesmo as perguntas sendo as mesmas para todos os bolsistas de ID, a experiência e a

subjetividade de cada um determinaram a realidade vivenciada ao longo de sua formação acadêmica e são essas múltiplas realidades que mostraram a influência do Laboratório de Educação Matemática na formação desses futuros professores.

Para realizar a entrevista foi preciso alguns cuidados. Um deles foi que o entrevistador, antes do encontro com a pessoa que seria entrevistada, elaborasse um roteiro ou guião de perguntas. O entrevistador pôde acrescentar algumas perguntas que não estavam no guião no momento da entrevista para não limitar a recolha dos dados. Esse tipo de entrevista é denominado de semiestruturada, visto que é um instrumento elaborado com predominância de “perguntas abertas, feita oralmente em ordem prévia, mas na qual o entrevistador pode acrescentar questões de esclarecimento ou instigar as respostas do entrevistado” (Silva & Silveira, 2007, p. 158).

Houve momentos que foram necessários esclarecimentos sobre determinada questão para facilitar a compreensão. Todos os bolsistas de ID aceitaram a realização das gravações das entrevistas.

Foi agendado previamente com os bolsistas de ID o dia e hora que seria possível para a realização da entrevista com cada um, que ocorreram na sala da pesquisadora (prédio localizado no Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí) nos meses de maio e junho de 2015, conforme detalhado no quadro 5.

Quadro 5: Período de realização das entrevistas com os bolsistas de ID

Data da entrevista realizada	Bolsistas de ID
28/05/2015	Carol Mila Mara Gleyce Luiza
11/06/2015	Brenda Léia Isa Lídia
18/06/2015	Lipe Nuno Taty Lisa

As entrevistas foram transcritas integralmente, porém as falas que apresentaram consideravelmente erros de concordância foram corrigidas, tendo o cuidado de manter a narrativa do bolsista de ID como tal. O processo de transcrição foi moroso, lido e relido várias vezes. As próprias gravações, em alguns momentos, necessitaram serem executadas mais de uma vez para que houvesse a melhor compreensão dos fatos.

Resumidamente, o roteiro ou guião da entrevista apresentou 21 (vinte e uma) perguntas (Anexo 2) que contemplam questões de contexto, como o ano de ingresso no PIBID/Matemática e o período (semestre) em que os bolsistas de ID se encontravam no curso no 1º semestre de 2015, questões que pudessem levar a compreensão da organização da equipe do PIBID/Matemática e questões que envolveram o Laboratório de Educação Matemática. As perguntas foram elaboradas buscando estabelecer a relação com os questionamentos de investigação. A última arguição do roteiro deixava o bolsista de ID livre para falar ou acrescentar algo que quisesse dizer sobre a temática do estudo.

4.3.3. Pesquisa documental

A pesquisa documental se constitui em uma “técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema” (Ludke & André, 1986, p. 38). Entende-se por documento:

Qualquer registro que possa ser usado como fonte de informação, por meio de investigação, que engloba: observação (crítica dos dados da obra); leitura (crítica da garantia, da interpretação e do valor interno da obra); reflexão (crítica do processo e do conteúdo da obra); crítica (juízo fundamentado sobre o valor do material utilizável para o trabalho científico). (Prodanov & Freitas, 2013, p. 56)

Foram analisados durante a pesquisa, documentos oficiais do Ministério de Educação sobre o PIBID e alguns outros tipos de documentos, como: Portaria nº 096, de 18 de julho de 2013, o Relatório Anual de Atividades do PIBID/IFGoiano encaminhado para a CAPES, os resumos simples e expandidos apresentados pelos bolsistas de ID em eventos e no Seminário Institucional do PIBID e o *site* do PIBID/Matemática (<http://ifgoianopibid.wixsite.com>).

O objetivo de recorrer aos documentos para a coleta de dados nesta pesquisa foi o de complementar os dados obtidos por meio da observação participante e da entrevista. Isso permitiu acompanhar a atuação dos bolsistas de ID após o 1º semestre de 2015, pois o contato da pesquisadora com essa equipe ficou limitada a esse semestre, o que, por outro lado, permitiu cobrir todo o ano de 2015. Não houve um dia certo para obter os documentos, eles foram recolhidos no decorrer do ano conforme acontecimentos e escrita da tese.

Por meio dos documentos, foi possível observar que as ações desenvolvidas na escola e nas entrelinhas tiveram o LEM como um suporte para tais ações.

A Portaria nº 096, de julho de 2013, é um documento publicado pela CAPES cujo objetivo é regulamentar o PIBID, que se encontra disponível no *site* www.capes.gov.br. Esse documento

contribuiu para a compreensão da dinâmica do PIBID (definição, objetivos, características, seleção de projetos, requisitos para ingresso, atribuições das instituições envolvidas, financiamento, bolsas, vedações, deveres dos bolsistas, implementação do PIBID, acompanhamento e prestação de contas) e para a estruturação do PIBID/Matemática do IF Goiano, Campus Urutai.

Esta portaria deu origem ao Projeto Institucional do PIBID, composto pelos subprojetos elaborados pelos CA de cada licenciatura, do IF Goiano em cada Campus. O Projeto Institucional do PIBID, do IF Goiano, encontra-se disponível no *site* sicapes.capes.gov.br. Ele é o documento que apresenta os *campi* participantes, os coordenadores de área com seus respectivos subprojetos na área da licenciatura em que oferecem, o coordenador institucional (que é o elo entre o IF Goiano e a Capes, responsável pela prestação de contas e por passar as informações e solicitações aos demais coordenadores) e os coordenadores de Gestão e Processos Educacionais (responsáveis pelo acompanhamento dos subprojetos nos *campi*), por fim, é nesse documento que estão detalhadas também as ações de cada subprojeto. No caso desse estudo, interessou-se o subprojeto do Curso de Licenciatura em Matemática, do IF Goiano, Campus Urutai (PIBID/Matemática).

O Projeto Institucional do PIBID não contempla os objetivos dos subprojetos, a forma de acompanhamento dos bolsistas de ID, dentre outros, por esse motivo foi analisado o documento específico do subprojeto matemática elaborado em 2013 que começou a vigorar a partir de 2014, que está disponível na coordenação do curso.

Para acompanhar as atividades do PIBID/Matemática após a observação participante e as entrevistas, foi preciso analisar os trabalhos apresentados em eventos pelos bolsistas de ID (educacionais e do PIBID) e no Seminário Institucional do PIBID do IF Goiano. Vale destacar que foram analisados trabalhos apresentados que tinham relação exclusiva com as atividades do PIBID/Matemática. Com o levantamento concluído, foi observado que houve bolsistas que apresentaram trabalhos que não possuíam relações com o PIBID/Matemática, por isso alguns deles foram excluídos das análises.

A seguir está apresentado, por meio do quadro 6, os eventos, as modalidades e os bolsistas responsáveis pelo trabalho no decorrer de 2015. Não foi apresentado o título do trabalho para manter o sigilo do nome do bolsista. Para ter acesso a esses documentos, foi pesquisado na *internet* os eventos oferecidos no ano de 2015 e os trabalhos aprovados e apresentados pelos bolsistas de ID do PIBID/Matemática.

Quadro 6: Eventos com participação dos bolsistas de ID do PIBID/Matemática, modalidades de apresentação de trabalho e o bolsista de ID responsável pelo trabalho

Eventos com participação dos bolsistas de ID do PIBID/Matemática	Modalidades de apresentação de trabalho	Bolsista de ID responsável pelo trabalho
II Seminário Institucional do Pibid e Fórum de Educação Inclusiva (4 a 6 de novembro de 2015)	Pôster	- Taty/Gleyce/Luiza - Lipe/Nuno - Luiza - Mila - Lídia/Nuno - Carol/Lisa
	Comunicação Oral	- Lipe/Nuno - Luiza/Gleyce/Taty/Ronys
4.º Colóquio de Matemática da região centro-oeste (16 a 20 de novembro de 2015)	Pôster	- Luiza/Isa - Nuno - Luiza/Gleyce
Encontro de Matemática e Educação Matemática do IF Goiano	Pôster	- Mara - Gleyce/Luiza - Carol/Nuno

Fonte: sites de eventos consultados pela pesquisadora

Por fim, o outro documento analisado foi o Relatório Anual do PIBID do IF Goiano encaminhado no início do ano de 2016 à CAPES, referente ao ano de 2015, pelo coordenador institucional. Ele foi disponibilizado a pesquisadora pela coordenadora de Gestão de Processos Educacionais. Este relatório contempla as atividades desenvolvidas por cada subprojeto de cada Campus no decorrer do ano, não só as atividades desenvolvidas na escola básica como participação em eventos, organização de eventos científicos, culturais e esportivos, reuniões e todo tipo de anexo (fotos, mídias, documentos diversos). Esse relatório contribuiu para complementar os demais documentos e preencher aqueles aspectos que os demais documentos não conseguiram contemplar, uma vez que ele é escrito pela CA no final do ano.

4.3.4. Tratamento analítico dos dados

Entende-se por análise de dados a “[...] interpretação de dados pertinentes ao problema da pesquisa. Deverá ser realizada em vários estágios da investigação e somente ao final do coletado e analisado será obtido o resultado” (Lopes, 2006, p. 37).

Após a recolha dos dados deste estudo, eles foram selecionados e classificados tendo como referência as questões de investigação para tratamento analítico interpretativo.

Segundo Bauer e Gaskell (2017), os tratamentos analíticos dos dados podem ocorrer através da análise de conteúdo, a análise retórica, a análise de discurso e a análise estatística. Eles afirmam que essas dimensões analíticas são relativamente independentes. São os tipos de pesquisa e

instrumentos de recolha de dados quem vão determinar quais tratamentos analíticos deverão ser usados pelo pesquisador. Portanto, este estudo qualitativo ocorreu através da análise de conteúdo na leitura e interpretação das transcrições das entrevistas, dos registros documentais e das gravações audiovisuais das reuniões ocorridas no Laboratório de Educação Matemática, do IF Goiano Campus Urutaí.

Segundo Oliveira, Teodora, Andrade e Muss (2003, p. 5) a análise de conteúdo

é um conjunto de técnicas de exploração de documentos, que procura identificar os principais conceitos ou os principais temas abordados em um determinado texto. Ela começa, geralmente, por uma leitura flutuante por meio da qual o pesquisador, num trabalho gradual de apropriação do texto, estabelece várias idas e vindas entre o documento analisado e as suas próprias anotações, até que comecem a emergir os contornos de suas primeiras unidades de sentido. Estas unidades de sentido – palavra, conjunto de palavras formando uma locução ou temas – são definidas passo-a-passo e guiam o pesquisador na busca das informações contidas no texto.

Revisitando constantemente as observações ocorridas *in lócus* no LEM, as entrevistas realizadas e os documentos analisados, optou-se por seguir essa ordem na estrutura analítica dos dados. Inicialmente está apresentado brevemente os bolsistas de ID e como eles se organizaram para o desenvolvimento do PIBID. Depois houve a preocupação de apresentar os dados segundo o enquadramento teórico desse estudo, ficando, assim, determinadas as categorias de análises: 1. Encontros, momentos formativos e a prática dos bolsistas de ID; 2. Contribuições e limitações da estrutura física e acervo do LEM do IF Goiano Campus Urutaí; 3. O LEM e a formação didático-pedagógica dos bolsistas de ID do PIBID/Matemática; 4. O LEM como elo entre as disciplinas de Didática da Matemática e o PIBID/Matemática; a 5. Influência do PIBID e do LEM em outros contextos das atividades acadêmicas e profissionais dos bolsistas de ID.

CAPÍTULO 5

Apresentação dos Resultados

A estrutura deste capítulo foi delineada buscando responder às questões norteadoras dessa pesquisa. Contudo, antes das análises, foi traçado um breve perfil de cada bolsista de ID do PIBID/Matemática.

A seguir, buscou-se compreender a dinâmica de atuação do PIBID/Matemática e sua forma de organização, desde o aspecto da formação acadêmica até à atuação na escola de ensino básico, procurando identificar como o uso do LEM influencia na formação deles. Após retratar esse aspecto, a pesquisadora analisou os saberes teóricos e práticos proporcionados pelo PIBID com o suporte do LEM.

O capítulo segue trazendo as contribuições e limitações do uso do LEM do IF Goiano, Campus Urutaí, enquanto estrutura física e acervo disponível. Buscou-se, ainda, observar a relação entre a universidade e a escola, a influência do uso do LEM e na prática dos bolsistas de ID em outros contextos das atividades acadêmicas e profissionais.

A pesquisadora participou de 07 (sete) encontros e/ou reuniões ocorridas durante a coleta de dados, no período de março (início do subprojeto) a maio de 2015 (encerramento da preparação dos bolsistas de ID antes de irem para a escola). Cada encontro aconteceu uma vez por semana, quando ocorreram os estudos sobre recursos pedagógicos para o ensino da Matemática, oportunizados pela coordenadora de área, e a preparação das atividades a serem executadas no segundo semestre de 2015.

5.1. Os Licenciandos do PIBID/Matemática do IF Goiano Campus Urutaí

Está apresentado, a seguir, cada um dos bolsistas de ID por ordem crescente do período (semestre) em que está cursando, ou seja, primeiramente os bolsistas que cursavam o 3º período, depois o 5º período e, por fim, o 7.º período.

No 3º período estavam cursando cinco bolsistas de ID, sendo eles: a Gleyce, a Isa, o Lipe, o Nuno e a Luiza. Nuno ingressou no PIBID/Matemática no primeiro semestre de 2014 e os restantes no final do mesmo ano. Todos estavam nas suas primeiras experiências no PIBID.

Gleyce, de 24 anos, é uma aluna que estava cursando sua segunda licenciatura, pois já havia concluído a primeira em Letras. Até aquele momento, havia cursado as seguintes disciplinas

pedagógicas: Fundamentos Filosóficos da Educação, Fundamentos Sócio-históricos da Educação, Psicologia do Desenvolvimento, Psicologia da Aprendizagem e Didática da Matemática I. Apesar de sua pouca experiência no PIBID, Gleyce demonstrava compreensão dos aspectos teóricos e pedagógicos aprendidos nas disciplinas. Como características pessoais, Gleyce se mostrava responsável, dinâmica e participativa.

Isa, de 19 anos, havia cursado três disciplinas pedagógicas gerais (Fundamentos Filosóficos da Educação, Fundamentos sócio históricos da Educação e Psicologia do Desenvolvimento) e nenhuma disciplina pedagógica específica do curso. Era uma acadêmica compromissada com sua formação, focada, participativa e um pouco tímida.

Lipe, 21 anos, é bem-humorado, crítico e apaixonado pela dança. Os colegas contam com ele para auxiliar na organização de eventos, devido sua à habilidade e criatividade. Havia cursado três disciplinas pedagógicas gerais (Fundamentos Filosóficos da Educação, Fundamentos sócio históricos da Educação e Psicologia do Desenvolvimento), mas nenhuma disciplina pedagógica específica do curso.

Nuno, 19 anos, também havia cursado três disciplinas pedagógicas (Fundamentos Filosóficos da Educação, Fundamentos sócio históricos da Educação e Psicologia do Desenvolvimento). É um acadêmico observador, questionador, responsável, participativo, com dificuldades na escrita, porém muito ativo na organização de eventos e no auxílio da gestão do curso.

Luiza, 18 anos, também havia cursado Fundamentos Filosóficos da Educação, Fundamentos sócio históricos da Educação e Psicologia do Desenvolvimento. É uma aluna, tímida, calada, centrada e muito responsável. Demonstra uma certa dificuldade em conduzir uma atividade devido à sua timidez e não interage com a turma toda.

A formação teórica pedagógica de Isa, Lipe, Nuno e Luiza eram insuficientes para auxiliá-los no PIBID, principalmente por não terem cursado as disciplinas pedagógicas específicas do curso, como as de didática da matemática e prática de ensino orientada.

As bolsistas de ID que cursavam o 5º período do curso eram Lídia e Taty. Lídia tem 29 anos, ingressou no curso em 2012, mas somente em 2014, no final do segundo semestre, que ingressou no PIBID/Matemática. Até 2015, Lídia havia cursado as disciplinas Fundamentos Filosóficos da Educação, Fundamentos sócio históricos da Educação, Psicologia do Desenvolvimento, Psicologia da Aprendizagem e Didática da Matemática I. É uma aluna bastante ansiosa e insegura, porém persistente, dedicada e comprometida com a sua formação.

Taty tem 20 anos, ingressou em 2013 no curso e no PIBID/Matemática no final de 2014. Até 2015 havia cursado as disciplinas Fundamentos Filosóficos da Educação, Fundamentos sócio

históricos da Educação e Psicologia do Desenvolvimento. Apesar de estar há dois anos no curso, as disciplinas pedagógicas cursadas ainda eram insuficientes para a prática no PIBID/Matemática. Taty é uma aluna questionadora, participa bem das discussões, no entanto é descompromissada com sua formação.

No 7º período do curso estavam 06 (seis) bolsistas, a saber: Mila, Carol, Brenda, Mara, Leia e Lisa. Dentre essas bolsistas, Mila apesar de matriculada no 8º período, foi enquadrada no 7º período pela não oferta do 8.º período no primeiro semestre de 2015. Todas ingressaram no PIBID/Matemática pelo edital 001/2011 que permitia a permanência delas até à conclusão do curso.

Mila aos 22 anos ingressou no curso, em 2011. É a bolsista com mais tempo no PIBID. Havia cursado todas as disciplinas, inclusive as pedagógicas gerais e específicas. Ainda faltava concluir o estágio e o trabalho de curso. Mila tinha uma boa experiência no PIBID e, por isso, contribuía muito com sua experiência (elaboração de projetos, planejamento, ideias e discussões). Era considerada pelos colegas como uma “*nerd*” (muito inteligente), devido a sua facilidade na aprendizagem da Matemática. Conseguia ler um texto ou artigo e entender todo processo e o que não compreendia buscava se informar. Sua maior dificuldade era organizar suas ideias para escrever, isso ficou evidente no estágio e no trabalho de curso que a fizeram ficar mais tempo no curso.

Carol, 20 anos, ingressou em 2012 no Curso de Licenciatura em Matemática e no PIBID/Matemática no segundo semestre de 2012. Até 2015 já havia cursado todas as disciplinas pedagógicas gerais e específicas do curso. Carol é uma aluna com boas ideias, tem iniciativa, segura e gosta de inovações. Quando compreende bem a teoria, consegue colocá-la em prática. Também participa bem das reflexões em grupo e contribui consideravelmente com suas experiências. Carol em 2015 atuava como professora regente em uma escola pública em sua cidade e as problemáticas apresentadas por ela nas reuniões tinha relação com sua vivência nesta escola.

Brenda, 21 anos, também ingressou em 2012 no curso e no segundo semestre desse mesmo ano no PIBID/Matemática. Brenda e Carol são bastante amigas e desenvolvem várias atividades juntas. Brenda, assim como a Carol, até 2015 havia cursado todas as disciplinas pedagógicas do curso. É muito comprometida com sua formação, participativa nas discussões e conseguia estabelecer relação entre teoria e prática pedagógica.

Mara, 22 anos, ingressou em 2012 no curso e no PIBID/Matemática em 2013. Até 2015 havia cursado todas as disciplinas pedagógicas. Muito tímida e insegura, mas responsável e comprometida com sua formação. Apesar destas características, tem iniciativa e teve a oportunidade de trabalhar num programa educacional do governo estadual numa das escolas da região denominado por Programa Mais Educação.

Léia, 21 anos, ingressou em 2012 no curso e no PIBID/Matemática no segundo semestre desse mesmo ano. Cursou todas as disciplinas pedagógicas até 2015. Léia é um pouco insegura e calada, mas comprometida com sua formação. Dificilmente faz comentários ou participa nas discussões do grupo.

Lisa, 20 anos, ingressou em 2012 no curso e no PIBID/Matemática em 2013 como voluntária, portanto só ingressou no PIBID como bolsista em 2014. Apesar de no primeiro semestre de 2015 ter cursado todas as disciplinas pedagógicas, sua experiência no PIBID era de um ano. É uma aluna segura, que transmite tranquilidade em sua fala, é muito responsável e comprometida com sua formação.

Conhecer esses perfis dos bolsistas de ID que compõem a equipe do PIBID/Matemática contribui para compreender o maior e menor grau de envolvimento dos bolsistas, tanto no PIBID quanto nessa pesquisa, a começar pelas disciplinas cursadas pelos bolsistas de ID.

5.2. A organização do PIBID/Matemática: Trabalho em equipe

A coordenadora de área e os bolsistas de ID se reuniam no mínimo uma vez por semana (exigência da Portaria nº 096, de 18 de julho de 2013) no LEM, do IF Goiano Campus Urutaí. Cada bolsista de ID, obrigatoriamente, precisava se dedicar no mínimo oito horas semanais ao PIBID. Sendo assim, quatro horas (no mínimo) eram cumpridas no IF por meio das reuniões semanais e as outras quatro horas (no mínimo) eram cumpridas na escola.

Nos primeiros meses (março a junho), as oito horas foram cumpridas em reuniões para estudos relacionados com o uso de recursos didáticos para o ensino da Matemática, propostas gerais de atividades para serem executadas naquele ano, elaboração de projetos e simulações de oficinas. A CA agrupou os bolsistas de ID em duplas, que tiveram que escolher um conteúdo matemático, preparar uma oficina e realizar a simulação dela com os seus colegas.

Como o PIBID é um programa contínuo em que não há lugar a férias, para o cumprimento da carga horária do PIBID, nos meses de férias acadêmicas e escolares (janeiro e julho), os bolsistas de ID realizam leituras de livros, fichamentos e resenhas. Os coordenadores e supervisores ficavam imputados por redigir o relatório parcial das atividades realizadas.

Meses antes de ir para as escolas, nas cidades de Pires do Rio e Urutaí, a equipe se dividiu em dois grupos para planejar as ações. O critério dessa divisão é a residência dos bolsistas de ID. Aqueles que residem na cidade Pires do Rio ou cidade vizinha mais próxima a ela, atuam na escola desta cidade. Os alunos que residem no IF campus Urutaí (internato), na cidade de Urutaí ou na cidade vizinha mais próxima a ela, atuam na escola desta cidade.

O grupo estava organizado da seguinte forma: o grupo maior, composto por nove bolsistas, ficou com a escola situada na cidade de Urutai, e o grupo menor, composto por cinco bolsistas, ficou com a escola situada em Pires do Rio. Essa divisão respeitou a composição exigida pela Portaria nº 096 de no mínimo cinco e no máximo dez bolsistas de ID por supervisor, lembrando que na escola de Urutai há duas SU e na cidade de Pires do Rio há uma supervisora do PIBID/Matemática.

Conforme o documento sobre o PIBID/Matemática, as ações do PIBID/Matemática são desenvolvidas em etapas: planejamento, execução e análise do diagnóstico escolar; planejamento das atividades de intervenção; prática pedagógica das atividades planejadas; e avaliação das ações de intervenções (atividades) realizadas.

Na etapa de *planejamento, execução e análise* do diagnóstico da realidade escolar, a equipe se prepara teoricamente para o levantamento de informações sobre a escola, e, posteriormente, vão para às escolas, onde coletam os dados e os analisam. Carol confirma esse fato ao dizer:

Primeiro a gente vai nas escolas conveniadas, faz um levantamento dos dados, das necessidades do Colégio aí volta discute entre os bolsistas, propõe atividades para serem desenvolvidas, conversa com as CA e o SU do Colégio para ver se tem a viabilidade e depois divide a turma em grupos e vai aplicar a atividade se for viável. Depois que aplica a gente volta e analisa o que deu, o que não deu certo, o que precisa melhorar, o que pode tirar. (Carol, Entrevista)

Carol relata a experiência dos anos anteriores, pois no ano de 2015 não foi necessário realizar o levantamento de dados, pelo fato de já ter sido realizado no ano anterior. A coleta de dados na escola acontece com o acompanhamento da supervisora do PIBID. A fala de Carol pressupõe que desde o levantamento dos dados até a execução das atividades e sua avaliação envolve o trabalho em equipe.

A etapa seguinte é *planejar atividades de intervenção* diante das necessidades da escola (observadas nos dados do diagnóstico escolar). Os planejamentos são apresentados à supervisora e ela faz as adequações necessárias. Percebeu-se que há toda uma preparação do grupo antes de intervir na escola, que ocorre a partir do momento em que se conhecem a realidade escolar por meio dos dados coletados com o apoio da SU. Importa lembrar aqui que diferentemente do estágio, esta fase inicial da atuação dos bolsistas de ID não envolve a observação de turmas, mas o conhecimento mais amplo da escola por meio de uma pesquisa em lócus de suas necessidades.

Na etapa das *práticas pedagógicas das atividades planejadas*, se forem atividades envolvendo os alunos das escolas, elas são desenvolvidas por meio de oficinas. Mas se a necessidade da escola em determinadas circunstâncias for outra (extraclasse), então os bolsistas de ID se organizam para

desenvolvê-las. Um exemplo é auxiliar na organização de eventos, como as datas comemorativas; outro é auxiliar na aplicação de provas governamentais e Olimpíadas da Matemática. Portanto, a atuação dos bolsistas de ID é diversificada, podendo acontecer em diferentes espaços da escola, com ou sem alunos envolvidos.

A última etapa é a *avaliação das ações de intervenções realizadas* nas escolas, quando o grupo discute os resultados obtidos das ações executadas na escola, como a exposição e discussão dos aspectos positivos, negativos e dificuldades, o que deve ser melhorado e as próximas ações de intervenções.

Brenda relata em detalhe todas as etapas descritas anteriormente.

Com a CA, conversamos sobre os colégios conveniados e começamos a pensar os projetos para serem executados. Analisamos as propostas do projeto político pedagógico do colégio e planejamos nossas atividades pautadas nele. Como são dois colégios conveniados, o grupo se divide e cada turma atende uma escola. Os projetos são planejados individualmente ou em pequenos grupos e socializados com os demais pibidianos. Em seguida apresentamos para as SU e estudamos a viabilidade de execução. Após executar as atividades planejadas socializamos em grupo para apontar erros e acertos e planejamos as próximas atividades. (Brenda, Entrevista)

Brenda se refere ao grupo como “pibidianos”, como uma nomeação que os bolsistas de ID se identificam. Brenda relata que o grupo planeja ora individualmente ora em pequenos grupos, contudo a socialização dos projetos planejados é feita com todos os bolsistas de ID reunidos.

Para atender às duas escolas, o grupo se dividiu em dois. Cada um pôde se organizar em pequenos grupos ou individualmente para planejar as ações de intervenção. Há uma flexibilização na organização do grupo determinada pelo tipo de projeto. Um outro aspecto interessante é que cada pequeno grupo cria um projeto, mas antes de colocá-lo em prática ele é socializado com os demais bolsistas para conhecimento de todos, ficando disponível para possíveis sugestões e mudanças.

A divisão dos grupos depende dos projetos. Tem projetos que precisam de todos os bolsistas, tem projetos que dividem os bolsistas para organizar e na hora de aplicar estão todos juntos, às vezes são divididos, cada um traz a sua ideia, faz sozinho e depois compartilha com o grupo para o grupo aplicar. Então, sempre estão em grupo, às vezes 2, depende. Às vezes, atividades como monitoria que é recorrente e [que se] aplica nas duas escolas, divide o grupo em dois, (...) numa escola e (...) na outra. Ai

quando é atividade de amplo alcance junta todos os bolsistas e marca dias diferentes para estar todo mundo em cada escola. (Mila, Entrevista)

Há uma flexibilidade na organização dos dois grupos no que se refere ao planejamento e execução dos projetos, ora ocorrendo individualmente ora coletivamente. É possível perceber, na fala de Mila, mais duas invariantes na organização do grupo, que são a socialização do planejamento e dos resultados da prática (avaliação). Após os grupos realizarem o planejamento do projeto, cada um os apresenta aos demais (socialização).

Nesse momento, os demais grupos puderam sugerir modificações ou aprovar o plano como está. É nesta etapa que aqueles bolsistas que estão há pouco tempo no PIBID começam a entender a importância do planejamento e, principalmente, em como fazê-lo. É nesse momento também que pode haver modificações na composição do grupo para a execução do projeto, que vai demandar uma quantidade de bolsistas diferente para a sua execução.

Há projetos (nem todos) que são executados nas duas escolas, como é o caso da monitoria, porém nem sempre os projetos são comuns às duas escolas. Após a socialização, os bolsistas preparam o material, marcam o dia e o horário com as SUs e vão para as escolas para a execução do que foi planejado no projeto. Concomitantemente, as reuniões semanais (com dia da semana e horário fixado pela coordenadora de área) vão acontecendo e os bolsistas vão relatando os acontecimentos. Os projetos são avaliados observando a necessidade de modificações ou não.

A pesquisadora observou durante as reuniões que a coordenadora pede aos bolsistas de ID para realizarem a simulação das oficinas que compõem o projeto para os ajustes finais. Observando as simulações das oficinas, foi constatado o trabalho em equipe, conforme proposto por Nóvoa (quarto princípio) como um aspecto importante para a formação inicial de professores e observado por Gatti em suas pesquisas sobre o PIBID. As simulações das oficinas foram ministradas em duplas, exceto Mila que apresentou como tabulou os dados sobre o diagnóstico escolar.

Como estava no início do ano letivo de 2015, o grupo (com bolsistas novatos e bolsistas com mais tempo no PIBID) não havia feito a divisão de quem iria para qual escola. Brenda aponta um aspecto que não foi dito por Carol que é a integração dos projetos do PIBID ao projeto escolar (Projeto Político Pedagógico), porém ambas disseram que há o diálogo e tomadas de decisões entre bolsistas de ID, CA e SU, além de destacarem a questão de intervir, analisar e, se necessário, intervir novamente na escola após aplicação dos projetos.

Uma dúvida gerada é quanto à preparação dos bolsistas que ingressam no subprojeto após meses em andamento. Eles não participaram do processo de diagnóstico da realidade escolar que é a

primeira ação desenvolvida pela equipe, que é quando os bolsistas de ID vão à escola para levantar informações que os ajudarão em planejamentos futuros.

Foi observado que ao serem incorporados nos grupos, os bolsistas que passaram pelo processo de diagnóstico juntamente com a CA apresentam aos ingressantes os dados coletados e as necessidades das escolas, e é a partir daí que os bolsistas passam a atuar, ou seja, eles participam na preparação teórica para as intervenções na escola. Contudo, o conhecimento sobre como realizar o diagnóstico da escola e a análise dos dados coletados só irá acontecer novamente se no decorrer das ações houver necessidade.

Por meio das falas de Carol e Brenda, verifica-se que as supervisoras do PIBID podem mudar o projeto planejado pelos bolsistas, o que, conseqüentemente e indiretamente, pode afetar na organização do grupo. Isso acontece quando os projetos elaborados pelos bolsistas de ID são apresentados às supervisoras que ao analisá-los optam por ajustá-los ou determinam serem executados em um outro momento. Essa relação entre os bolsistas de ID e as SUs da escola é fundamental para o sucesso do programa, por isso é importante os bolsistas conhecerem o Projeto Político-Pedagógico da escola, pois evita esforços desnecessários em projetos que podem ser considerados inviáveis para aquele momento.

A formação didático-pedagógica dos bolsistas de ID é fortalecida pelo trabalho coletivo pedagógico. Isso foi dito na fundamentação teórica, quando Nóvoa (2009) expôs ser um princípio importante na formação do professor o trabalho coletivo pedagógico. Nesse sentido, a bolsista Mara falou sobre a importância do laboratório em sua formação, destacando o trabalho em equipe:

“O trabalho em grupo ajuda muito, eu acho que a maior contribuição é o trabalho em grupo. Eu era muito tímida e ainda tenho muitos probleminhas com essas coisas, mas, foi o trabalho em grupo, as conversas, tomadas de decisões, que me ajudaram muito”
(Mara, Entrevista).

Observa-se que mais que a formação pedagógica, o trabalho coletivo contribui para a formação pessoal, como é o caso da Mara. Durante as observações foi possível perceber a harmonia entre o grupo e a liberdade que eles têm uns com os outros para pedir ajuda, isto é, para colaborar sempre uns com os outros.

Em outubro de 2015, um dos colégios (o de Pires do Rio) foi desvinculado ao PIBID/Matemática por ofertar apenas o ensino médio e o programa foi transferido para outro colégio (também em Pires do Rio), por ofertar o ensino fundamental II e o ensino médio. É importante que os

bolsistas conheçam essas duas modalidades de ensino, pois o curso de Licenciatura em Matemática os habilita para atuarem nelas.

5.3. LEM e PIBID/Matemática: Saberes e práticas

Nesta subseção foi abordado os saberes teóricos e práticos referenciados pelos bolsistas de ID durante as entrevistas, isto é, àqueles observados pela pesquisadora em reuniões, bem como àqueles extraídos dos documentos. Estes saberes e práticas foram analisados entre os referenciais teóricos desta pesquisa, como Leivas (2002), Nóvoa (2009), Libâneo e Alves (2017) e Fiorentini e Oliveira (2013) e pelos pressupostos metodológicos propostos pela Educação Matemática. Pretendeu-se compreender a relação entre o uso do LEM e o PIBID para a formação teórica (saberes) e como ela se reflete na prática dos bolsistas de ID.

As entrevistas revelaram saberes teóricos e práticos proporcionados pelo PIBID/Matemática anteriores ao ano de 2015. As observações revelaram os saberes teóricos proporcionados pelos encontros, observados no primeiro semestre do ano de 2015, e os documentos analisados revelaram os saberes teóricos e práticos, ocorridos no segundo semestre do ano de 2015.

5.3.1. O LEM, a disciplina de Didática da Matemática e o PIBID

O Curso de Licenciatura em Matemática, do IF Goiano Campus Urutaí, oferta três disciplinas pedagógicas relacionadas a didática: Didática da Matemática I, ofertada no 4º período do curso, Didática da Matemática II ofertada no 5º período do curso e a Didática da Matemática III ofertada no 6º período do curso (Projeto Pedagógico do Curso, 2012).

Cinco bolsistas relacionaram o uso do LEM com tais disciplinas pedagógicas. Vale relembrar que cinco bolsistas não haviam cursado nenhuma das Didáticas da Matemática ofertadas (Isa, Lipe, Nuno, Taty e Luiza), duas cursaram Didática da Matemática I (Gleyce e Lídia) e seis bolsistas já haviam cursado as três disciplinas de Didática da Matemática (Léia, Mila, Carol, Brenda, Mara e Lisa). As disciplinas de Didáticas da Matemática são ministradas pelo mesmo professor no LEM. Os bolsistas de ID relataram suas experiências desde o ingresso no PIBID.

A bolsista Mara destaca que o trabalho desenvolvido no LEM deve ser contínuo: “ter sempre aquilo ali, não só para o PIBID, mas para todo o curso, para as aulas de Didática, a gente não pensa nas aulas de Didática sem essa sala. Ali é diferente” (Mara, Entrevista). Ela percebeu que esse ambiente não deveria ficar restrito apenas às atividades do PIBID ou às disciplinas pedagógicas, mas que fosse mais usado pelos demais colegas que não compõem a equipe do PIBID.

Lisa revela a articulação entre a teoria estudada nas disciplinas didáticas do curso com a prática pedagógica intermediada pelo uso do LEM.

Nas aulas de didática é possível desenvolver atividades relacionadas com o conteúdo que está sendo abordado. Como por exemplo, a importância da utilização de jogos nas aulas de Matemática, assim os conhecimentos de diferentes jogos só foram possíveis devido à sua existência no Laboratório de Educação Matemática e também à utilização deles para chegar a melhor forma de utilizá-lo em uma aula de Matemática. (Lisa, Entrevista)

Lisa fez a relação da teoria sobre os jogos matemáticos com o contato deles para o desenvolvimento das atividades. Os jogos presentes no LEM auxiliam na compreensão da teoria quando o professor da disciplina de Didática da Matemática estabelece essa relação.

Mila, em um dos encontros observados pela pesquisadora, apresentou para o grupo um jogo confeccionado por ela, com materiais alternativos, como uma atividade da disciplina de Didática da Matemática e aconselhou os colegas a confeccioná-lo com os alunos da escola. Mila estava replicando uma experiência que aconteceu com ela no desenvolvimento da disciplina do curso.

Percebe-se que o uso do LEM contribui para as discussões das disciplinas pedagógicas de Didática da Matemática do curso, enriquecendo as aulas com casos reais. Há uma relação entre os conteúdos dessas disciplinas com os materiais dispostos no laboratório. Com isso, entende-se que a inexistência do LEM levaria a formação dos futuros professores de Matemática a se centrarem apenas nos aspectos teóricos das disciplinas de Didática.

Antes de gente desenvolver as atividades tem um estudo teórico em volta daquilo que a gente vai desenvolver e essa teoria ajuda muito a gente [...] e vincula as disciplinas didáticas. A gente usa a didática no PIBID depois a gente pega as experiências do PIBID, discute nas didáticas. (Carol, Entrevista)

Pela fala da Carol, observa-se que há um diálogo entre as disciplinas de Didática da Matemática e o PIBID, que orientam a prática dos bolsistas e a prática realizada no PIBID, o que enriquece as aulas das disciplinas de Didática.

O PIBID está muito ligado às disciplinas de Didática da Matemática, só que de uma forma mais prática. Às vezes a gente vê mais coisas na prática do que na teórica, às vezes os alunos não ligam uma coisa com a outra. Eu por estar no PIBID e já concluí

as disciplinas de Didática, eu ligava. Eu falava para os meninos: Oh! eu fiz isso no PIBID, ou estava no PIBID e falava, ah! a professora falou sobre isso. (Mara, Entrevista)

É perceptível a importância da Disciplina de Didática para o PIBID e o quanto a falta dela dificulta a prática pedagógica daqueles que ainda não a cursaram, porém se observa a limitação das disciplinas em fundamentar toda a prática vivenciada por eles na escola. Isso revela a complexidade das situações ocorridas no contexto escolar e a importância das disciplinas do curso se aproximarem das realidades vivenciadas pelos professores, para, assim, proporcionar uma formação contextualizada.

Segundo a bolsista Léia, “durante as aulas de didática são explicados como atuar em sala de aula e o PIBID vem complementando, pois nos insere na realidade escolar” (Léia, Entrevista). A bolsista Brenda também fala algo no mesmo sentido, ao expor que: “nas didáticas aprendemos várias metodologias diferentes e a importância de incentivar o aluno a expor suas ideias e participar ativamente no processo de ensino aprendido e no PIBID tentamos colocar tudo isso em prática” (Brenda, Entrevista).

Essa relação entre as disciplinas de Didáticas da Matemática como suportes teóricos para a prática pedagógica dos licenciandos é uma proposta exposta em Leivas (2002) e Libâneo e Alves (2017). No curso de Licenciatura em Matemática, do IFGoiano, Campus Urutaí, esta relação acontece por intermédio do PIBID. Esta relação entre teoria e prática atende o primeiro princípio para a formação de professores proposto por Nóvoa (2009), quando explica que a prática está centrada em casos reais, quando os bolsistas vão para a escola e desenvolvem as atividades com os alunos do ensino básico.

Nas falas das bolsistas, percebe-se que as didáticas têm um papel importante em possibilitar ao acadêmico o contato com várias metodologias de ensino e o PIBID a oportunidade a prática delas na escola.

Fiorentini e Oliveira (2013) falam sobre a questão de o currículo dos cursos de Licenciatura em Matemática estarem mais próximos da escola. Os licenciandos precisam ter contato com as problemáticas vivenciadas pelos professores nas escolas. O PIBID traz esta oportunidade real. Essa relação dialógica entre o PIBID e as Didáticas da Matemática intermediada pelo uso do LEM precisa continuar sendo estabelecido, pois se observa melhora na qualidade da formação docente.

5.3.2. Saberes teóricos proporcionados pelo PIBID ao longo do primeiro semestre de 2015

Há saberes proporcionados aos bolsistas de ID advindos das reuniões (encontros semanais) e por meio de palestras, oficinas e minicursos preparados pela CA. Estes saberes estão classificados (pela pesquisadora) em saberes específicos da Matemática e saberes didáticos-pedagógicos e metodológicos. Tais saberes serão apresentados seguindo cronologicamente, em concordância com a recolha dos dados: encontros (primeiro semestre de 2015) e análise dos documentos (segundo semestre de 2015).

5.3.2.1. Saberes específicos da Matemática

Os saberes específicos da Matemática são aqueles que envolvem os conteúdos matemáticos, que, segundo Libâneo e Alves (2017), devem ser dominados pelo professor. Os conteúdos matemáticos estudados pelos bolsistas de ID nos encontros estão apresentados no quadro 7.

Quadro 7: Saberes Específicos da Matemática estudados nos encontros

Encontros	Conteúdos Matemáticos
Primeiro Encontro	Leitura e interpretação do gráfico de uma reportagem (histograma)
Segundo Encontro	Cálculo de área da base e volume dos prismas de base triangular, quadrada e hexagonal
Terceiro Encontro	Funções do 1.º e 2.º graus
Quarto Encontro	Expressões numéricas e Equações do 1.º grau
Quinto Encontro	Tabuada
Sexto Encontro	Nenhum
Sétimo Encontro	Nenhum

As perguntas relacionadas aos dados matemáticos envolvidos na reportagem (Anexo 4) foram feitas aos bolsistas de ID pela CA. Então, os bolsistas de ID resolveram as questões 1, 2, 3 e 4, que comparavam os dados presentes no gráfico (histograma). Os alunos levaram alguns minutos para responderem e discutirem os resultados entre si. Lipe foi ao quadro para registrar os cálculos.

Enquanto Lipe resolvia a questão no quadro, Brenda e Carol acompanhavam e discutiam com ele o processo de resolução, enquanto os demais bolsistas acompanharam a discussão e a resolução da questão silenciosamente. Houve um tempo considerável de discussão sobre situações que poderiam ocorrer com os alunos no desenvolvimento destas questões. Tais discussões estão detalhadas nos saberes didáticos-pedagógicos e metodológicos (na seção 5.3.2.2.).

Ao se depararem com a questão 4, que envolvia aproximação (entre a dos estados Roraima, Acre e Sergipe com o estado do Maranhão), Nuno explicou oralmente esta questão e a CA pediu que ele

fosse ao quadro-giz para registrar o seu raciocínio e explicar aos colegas. Nuno registrou as operações e suas resoluções no quadro, enquanto a pesquisadora fez uma pergunta aos demais: Vocês têm sugestões de mais perguntas, ou seja, vocês explorando o mapa dos estados, vocês conseguiriam elaborar mais alguma questão diferente do que está proposto aqui?.

Taty: Eu tenho uma. Só que eu acho que não é Matemática.

Pesquisadora: O quê por exemplo?

Taty: Por exemplo, por que desses estrangeiros, a maioria procura o estado de São Paulo? É o estado que tem mais estrangeiros.

A pesquisadora sugeriu que colocasse essa curiosidade como uma atividade de pesquisa para os estudantes. Em seguida, Nuno concluiu as operações no quadro e fez uma análise da questão 4.

Nuno: Ele pede o valor aproximado. Quando vamos contextualizar, como ele está falando de população, aqui a aproximação fica fácil. Quando você soma os estados (Roraima, Acre e Sergipe) dá 3.572 e você subtrai da quantidade que tem Maranhão dá 898 da população, só que quando você pega outro exemplo [...] pode ser que o resultado não seja tão próximo assim. O número 898 é número bem grande para aproximação.

Nuno quis mostrar que a aproximação, dependendo do contexto, pode ser considerada ou não. Para ele, a diferença entre os três estados juntos e o Maranhão foi alta para ser considerada aproximada. Os colegas concordaram com ele.

CA: Muito interessante sua colocação [...], essa aproximação está na casa centesimal, geralmente trabalhamos com aproximações em decimais. Centesimal é muito estranho trabalhar com aproximações.

Isa: A não ser que o número seja muito grande.

CA: É. Geralmente, quando a gente trabalha com um número muito grande, eles nem colocam por inteiro no jornal, eles colocam por exemplo, 1,2 milhões ou 1,5 trilhões. Então, o aluno tem a impressão de que o milhão é 1,2 e não aquele tanto de zeros que compõem o número e, depois, para transcrevê-lo fica um pouco complicado.

Observa-se nesta discussão, após a afirmação de Isa, que a aproximação se tornou relativa, ou seja, para números muito grandes a diferença centesimal é aceitável. Depois desta discussão, foram para a próxima questão da atividade.

Segundo Encontro: Vídeo “Matemática e Arte”

A formação teórica desse encontro iniciou com um vídeo (26 minutos) cujo tema foi “Matemática e Arte”. O vídeo abordou os padrões na Matemática (padrões praticados pelas tribos indígenas nas construções e pinturas e padrões das abelhas), no comportamento, na sociedade, na escultura, na pintura, na poesia; e a ordem no caos (regularidade, padrões na contagem e na natureza).

O conteúdo matemático envolvido no vídeo é o cálculo de área e volume. A CA pausou o vídeo por diversas vezes para que os bolsistas de ID pudessem realizar os cálculos conforme o vídeo prosseguia. Assim que realizavam os cálculos, a CA liberava o vídeo.

Uma das temáticas apresentadas no vídeo foi a produção de mel das abelhas. O vídeo apresentava brevemente o comportamento das abelhas e a partir daí se inicia o conteúdo matemático.

Ao abordar os padrões usados pelas abelhas no armazenamento do mel (alvéolos formados por prismas hexagonais germinados), a apresentadora no vídeo dizia que existia apenas três prismas regulares cujos lados se encaixam perfeitamente: os prismas triangulares, os quadrangulares e os hexagonais. Para justificar a escolha das abelhas, a apresentadora no vídeo propôs a construção dos três prismas citados usando como referência o retângulo 12cm x 6cm para cada prisma.

Com esta informação, a CA pausou o vídeo e sugeriu que os bolsistas de ID desenhassem o retângulo 12x6 numa folha, que, depois, foram cortados, divididos em 3 partes iguais (destacando com o lápis as partes) e dobrados para que fosse construído um prisma de base triangular. Em seguida, eles calcularam o volume do prisma. O mesmo procedimento foi seguido para a confecção do prisma de base quadrangular e para o prisma de base hexagonal. Após o cálculo dos volumes, os bolsistas de ID justificaram a escolha das abelhas pelo prisma de base hexagonal.

No procedimento para a construção do prisma triangular, o retângulo 12cm x 6cm foi dividido em 3 partes iguais, para a construção do prisma quadrangular o retângulo 12cm x 6cm foi dividido em 4 retângulos e para a construção do prisma hexagonal (que representa os alvéolos de armazenamento do mel das abelhas), a divisão foi de 6 retângulos. As figuras 6 e 7 mostram os bolsistas desenvolvendo essa parte da atividade pedida pela CA.



Figura 6: Bolsistas de ID desenhando o retângulo 12x6
Fonte: acervo pessoal.

Fizeram os três retângulos com as partições pedidas, recortaram, realizaram as dobraduras e construíram os três prismas solicitados pela CA. É possível observar na figura 6 a tela ao fundo da sala, o vídeo pausado e os bolsistas desenhando o retângulo 12cm x 6cm para a construção do prisma. O vídeo mostrou o passo a passo, desde o desenho do retângulo até o cálculo dos prismas. Contudo a CA liberou o vídeo somente após os bolsistas terem realizado os cálculos dos volumes dos três prismas. Assim, foi possível conferir os resultados obtidos com os resultados apresentados no vídeo.

Na figura 7, uma das bolsistas já havia recortado o retângulo e estava riscando as partições no retângulo.



Figura 7: Bolsista de ID riscando as partições em um dos retângulos 12x6
Fonte: acervo pessoal.

Na figura 8, os bolsistas estavam realizando a dobradura no retângulo e construindo um dos prismas.



Figura 8: Bolsistas de ID realizando a dobradura de um dos prismas com um retângulo 12x6.
Fonte: acervo pessoal.

Após a conclusão da construção dos prismas, a CA propôs os cálculos.

CA: Se você calcular a área desse retângulo [...] dá quanto?

Brenda: Seis vezes doze.

Carol: Setenta e dois. Seis vezes dez dá sessenta mais doze dá setenta e dois.

CA: Dá setenta e dois, o quê?

Carol: Unidade de área.

Brenda: Centímetro quadrado, nós usamos centímetro.

Carol: Ah, é! Centímetro quadrado.

CA: Alguém poderia dizer como nós faríamos para calcular o volume desses três prismas?

Brenda: Área da base vezes a altura.

CA: Então, quando fazemos área da base vezes altura calculamos o quê?

Brenda: É o volume.

A CA foi ao quadro e registrou a fórmula da área e do volume.

CA: Área da base é base vezes altura [...], agora eu quero que vocês façam o cálculo do volume de cada um desses prismas.

Taty: Mas, base vezes altura já é o volume, não é não?

Brenda: É a área da base.

CA: Se você faz base vezes altura é o volume? (direcionando a pergunta para Taty). É a área da base.

Observa-se que houve uma confusão demonstrada por Taty quando o termo “base” foi usado para duas situações diferentes, uma para a base do prisma (o triângulo) e a outra para a base do triângulo (um dos lados do triângulo). Taty estava considerando o cálculo de área do triângulo como o volume do prisma. Para que ela compreendesse o volume, a CA prosseguiu com alguns questionamentos, acompanhando a lógica da explicação da CA, para que a aula conseguisse observar a diferença entre a área e o volume.

CA: Como eu calculo a área da base?

Taty: A área da base é (foi interrompida pela CA).

CA: Qual é a base que você tem nessa figura aí? (a CA se referia a base do prisma hexagonal).

Brenda: Hexagonal.

Taty: A área da base, a senhora pega a base da figura e multiplica pela altura. No triângulo, por exemplo, a senhora pega a base, a base da base (risos) e multiplica pela altura.

Taty demonstra confusão no cálculo de área do triângulo, que é base vezes altura dividido por 2. Ela usava o raciocínio de “base multiplica pela altura”, esquecendo que deveria realizar uma divisão. Fato que passou despercebido pela CA e pelos colegas, que não se manifestaram.

CA: Então, calcula para mim, a área da base da primeira figura, como ficaria?

Nuno: Triângulo (falou em tom baixinho).

Brenda: A área da primeira figura é o triângulo?

CA: É. Essa figura é um prisma o quê?

Brenda e Lisa juntas: Triangular.

CA: Com base triangular.

Neste instante, os bolsistas de ID iniciaram um diálogo entre eles buscando encontrar as medidas das arestas do prisma para calcular o volume. Brenda, por exemplo, pegou o prisma, observou-o e falou com Lisa:

Brenda: Aqui é 3 (apontando para a base do triângulo), aaah não, é 4! Qual é a altura?

O prisma de base triangular se originou de um retângulo de comprimento 12 cm que foi dividido em três partes iguais. Isso significa que cada parte ficou com o comprimento de 4 cm, pois 12 dividido por 3 é igual a 4 cm. Brenda concluiu corretamente que a base do triângulo tem medida de 4 cm. Ela continuou observando a base do prisma, buscando determinar a altura do triângulo e disse:

Brenda: Se eu partir vai dar um triângulo retângulo (figura 9).



Figura 9: Bolsista Brenda analisando a altura do triângulo da base do prisma
Fonte: acervo pessoal.

A figura 9 mostra Brenda analisando a altura do triângulo (base do prisma), que percebeu a relação da altura com um dos lados do triângulo retângulo formado na base do prisma. Lisa, sentada ao seu lado, estava acompanhando a análise de Brenda.

Lisa: Aqui vai ser 2.

Lisa se referia a metade da base (lado) do triângulo ao perceber que a sua altura dividiu o lado em duas partes congruentes.

Neste momento a CA indagou para a turma: Qual é a área de um triângulo?

Brenda: Base vezes altura dividido por dois.

Brenda continuou olhando para o triângulo, virou-se para Lisa e disse:

Brenda: A altura é 4, olha aqui [...] (então, ela dobrou o prisma juntando dois lados do triângulo da base para chegar a esta conclusão).

Lisa: Aqui é 2, aqui é 4.

Lisa mostrou corretamente para Brenda as medidas no prisma em suas mãos, fazendo-a perceber que se o lado é 4, então a altura não poderia ser 4. Brenda pegou a régua, mediu a altura e concluiu:

Brenda: Ah! Entendi.

Concomitante ao diálogo entre Brenda e Lisa, a CA continuou conversando com a turma.

CA: Nós queremos saber o quanto de mel cabe em cada um desses prismas. Por que a abelha escolheu fazer o mel no prisma hexagonal ao invés de fazer em outro tipo de prisma?

(silêncio e ninguém respondeu, então a CA continuou). Estamos analisando a opção da abelha.

Alguns bolsistas olharam uns para os outros (denotando dúvidas), enquanto outros estavam calculando no papel. Neste instante, Brenda, no impasse para determinar a altura do triângulo, resolveu realizar o cálculo por escrito.

Como dito anteriormente, o pedido da CA para determinar o volume dos prismas motivou o diálogo entre os bolsistas. Foi citado o exemplo da Bruna e Lisa, mas Taty também se virou para Lipe e perguntou:

Taty: Qual é a altura?

Lipe não soube responder para Taty. Então, ela se virou para o caderno para realizar o cálculo. A partir daí, observou-se que todos se envolveram no cálculo escrito e silenciosamente. De repente, Brenda fez uma pergunta, após a realização de alguns cálculos.

Brenda: Qual é a raiz de 12?

Ninguém respondeu, então, ela pegou a calculadora para determinar a raiz de 12 e nesse instante Lisa comentou:

Lisa: A hipotenusa (silêncio)

Brenda: A hipotenusa é 4

Neste breve diálogo, observa-se que ambas perceberam que para determinar a altura do triângulo, precisariam usar o Teorema de Pitágoras no triângulo retângulo, determinado pela altura. A conclusão de Brenda estava correta. Nesse instante, Taty fez outra pergunta, novamente olhando para Lipe.

Taty: A $\sqrt{2}$ é a raiz da base do triângulo?

CA: É. É um triângulo. Que tipo de triângulo é esse Taty?

Taty: Equilátero.

CA: Quanto deu a área da base do prisma?

Taty: Deu $4\sqrt{12}$

Apesar das dúvidas, ou mesmo insegurança de Taty no cálculo da área do triângulo equilátero, ela conseguiu encontrar uma solução, porém o resultado estava incorreto e isso foi observado pela Brenda que já estava concluindo o cálculo da área.

Brenda: $4\sqrt{12}$?

Taty: Não é a base vezes a altura? A altura dele dá raiz de 12.

Brenda: É.

Taty: Então, a base é 4 então a área é $4\sqrt{12}$.

Brenda: Dividido por 2. A área do triângulo é base vezes altura dividido por 2.

Taty: Aaaah, é verdade. É dividido por 2. Então dá $2\sqrt{12}$.

Neste diálogo, a CA não interferiu e os demais bolsistas apenas acompanharam as falas de Brenda e Taty. Para formalizar o raciocínio de Brenda e Taty, a CA foi ao quadro-giz e iniciou a resolução do cálculo da área da base do prisma triangular. Para que todos os bolsistas de ID se envolvessem na resolução, a CA foi questionando-os. A supervisora também desenhou o triângulo equilátero no quadro e colocou em todos os lados o valor 4, conforme figura 10.

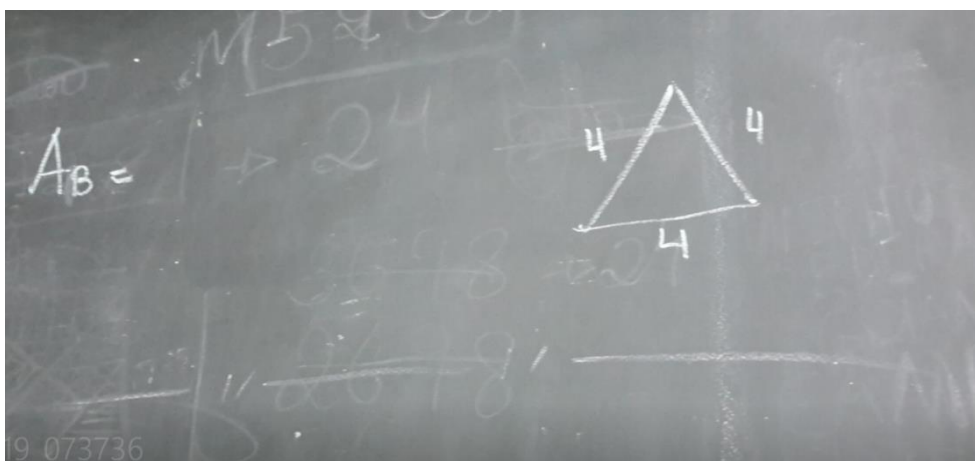


Figura 10 Registro do triângulo equilátero no quadro pela CA
Fonte: acervo pessoal.

Depois, fez a seguinte pergunta para determinar a área do triângulo (figura 9):

CA: Daí eu multiplico quatro por quatro?

Brenda: Não. Tem que achar a altura.

CA: Tem que achar a altura, não tem altura. Quando eu dividir aqui, eu fico com quanto? (A CA se referia a base do triângulo dividida pela altura no ponto médio).

Brenda e Lipe juntos: Dois.

CA: Segmento dois, segmento dois, total dos segmentos continua sendo quatro. Para mim descobrir essa área, como eu faço?

Nesse instante Carol e Lisa já havia percebido que precisariam usar o Teorema de Pitágoras, pois disseram em voz alta:

Carol: Dezesseis mais quatro [...] raiz quadrada de dezesseis mais quatro.

Lisa: Dezesseis menos quatro. Não?

Carol: É, menos quatro.

Mas ambas não disseram que usaram o Teorema de Pitágoras, então Lipe disse:

Lipe: Pitágoras.

CA: Temos um triângulo retângulo, pois tem um ângulo de 90. Temos dois catetos e a hipotenusa que é oposto ao ângulo de 90°. (Fez o desenho no quadro do triângulo retângulo no quadro). Qual é a fórmula do Teorema de Pitágoras?

Lipe: **a** ao quadrado é igual a **b** ao quadrado mais **c** ao quadrado.

CA: A gente quer encontrar o quê?

Lipe: A altura. Quatro ao quadrado que é igual a altura ao quadrado mais dois ao quadrado.

A CA realizou os cálculos no quadro e chegou ao resultado de raiz quadrada de doze.

Lipe: Raiz de doze é?

CA: Para mim encontrar a raiz de doze o que eu preciso fazer?

Lipe: Usar a calculadora.

CA: Dificilmente usamos a calculadora.

Brenda: Fatora o doze.

CA: Faço o quê?

Lipe: Fatora.

CA: Eu tiro o mínimo? (Ela estava se referindo ao mínimo múltiplo comum).

Lipe: Não.

CA: Não. O aluno tem a concepção que eu vou tirar o mínimo, mas não tiramos o mínimo.

Fatorar o número é transformar ele num produto.

Brenda: Aaaah! É por que para tirar o mínimo precisa fatorar os números.

CA: Nessa associação, eles generalizam. O problema não é associar, mas generalizar. [...] então, como vai ficar a raiz Lipe?

Lipe: Dois raiz de três.

CA: Já encontramos a área da base? (Se referindo a área do triângulo da base do prisma).

Lipe: Sim, chegamos.

Nuno e Brenda juntos: Não.

Brenda: Temos que multiplicar pela altura.

A resolução do problema estava correto até encontrarem a altura do triângulo retângulo que correspondia a altura do triângulo equilátero (base do prisma), porém faltava determinar a sua área. Os bolsistas perderam o foco que era determinar a área e depois o volume do prisma. É possível perceber que desfocaram do cálculo da área quando a CA perguntou se “dois raiz de três” era o valor da área e todos responderam que sim, enquanto que, na verdade, encontraram a altura do triângulo da base do prisma. Pela resposta de Brenda, percebe-se que ela falava do volume. Portanto, faltava calcular o volume, pois disse que precisaria multiplicar pela altura. Ela continuou com o erro, mas logo o percebeu.

Brenda: Aaahh, a área da base?

Lipe: Calma aí.

CA: Chegamos na área da base ou não?

Brenda: Chegou, você só esqueceu de tirar a raiz. (Apontou o dedo para quadro). [...] naaaão, achou a altura, agora tem que multiplicar pelo lado.

Lipe: liiiisso.

CA: Eu cheguei “na altura”. Para que me serve essa altura?

Brenda: Multiplica pela base do triângulo e divide por dois.

CA: Então, vamos calcular.

Lisa: Quatro vezes dois raiz de três sobre dois.

CA: Simplifico ou faço a multiplicação?

Brenda: Simplifica. É mais fácil.

CA: Para o aluno é mais fácil simplificar ou multiplicar?

Brenda: Multiplicar, porque eles não entendem que dois dividido por dois vai dar um.

CA: Exatamente.

Enquanto a CA concluía o cálculo da área, Brenda disse que é comum alguns alunos do ensino básico, ao se deparar com $4\sqrt{3}$, realizar a multiplicação do 4 pelo 3. A CA reafirmou esse fato e o cálculo do volume do prisma triangular. Depois disso ela pediu para que os bolsistas realizassem o cálculo do volume dos outros dois prismas (quadrangular e hexagonal).

Esta atividade foi importante para os bolsistas de ID se familiarizarem com o cálculo de área e decomposição do triângulo equilátero em dois triângulos retângulos, essenciais para determinar a altura que foi a incógnita do problema para se chegar ao resultado da área da base do prisma triangular. Tiveram que concluir que só conseguiriam encontrar a solução usando o Teorema de Pitágoras. Houve erros e acertos, mas o diálogo e as perguntas da CA foram fundamentais para sanar as dúvidas e corrigir os erros.

Pôde-se observar que a CA o tempo todo indaga os bolsistas naquilo que estão fazendo, nos cálculos que estão realizando. Ela não dá a resposta pronta, mas constrói com eles a resolução. Portanto, a resolução do cálculo do volume do primeiro prisma (prisma de base triangular) pela CA com seus questionamentos foi importante para que os bolsistas de ID conseguissem determinar o volume dos outros dois prismas.

Observa-se que o vídeo foi usado como recurso para aproximar a Matemática da Arte e para a resolução de problemas que teve como fator motivador os alvéolos das abelhas. Como no encontro anterior, os bolsistas foram colocados para vivenciar as atividades, que, por sua vez, são possíveis de serem colocadas em prática na escola.

Mais importante que saber planejar uma aula com metodologia ativa é dominar o conteúdo do ensino básico no qual ministrará enquanto professor. Outro aspecto interessante foi as bolsistas terem antecipado os erros que os alunos do ensino básico podem cometer numa atividade como aquela, porém faltou discutir as intervenções necessárias para minimizar os possíveis erros.

Antes que os bolsistas de ID concluíssem a resolução do cálculo do volume do prisma de base quadrada e do prisma de base hexagonal, a CA fez a seguinte pergunta direcionada à Luíza:

CA: Olhando as três figuras Luíza, qual você acha que comporta mais mel?

Luíza olhou para as figuras e disse:

Luíza: No olho?

CA: Sim, no olho.

Luíza: A do hexágono.

CA: Então vamos ver.

Luíza demonstrou insegurança na resposta e de forma tímida e sorrindo, pegou o prisma de base triangular e olhou para Mila, que, por sua vez, percebeu a dúvida de Luíza e adiantou-se para ajudá-la.

Mila: A de base quadrada é bem maior que a de base triangular.

A CA pediu para Mila resolver o problema no quadro. Mila não quis e disse.

Mila: Dá 54. Três vezes três dá nove vezes seis dá 54.

Mila foi a primeira a concluir o cálculo do volume do prisma de base quadrada, então, ela já sabia que o volume dele era maior que do prisma de base triangular. De forma simples e rápida, Mila expôs oralmente o cálculo realizado por ela, que estava correto.

Para confeccionar o prisma de base quadrada, os bolsistas tiveram que dividir o retângulo de 12 cm em quatro partes iguais de 6 cm. Neste caso, 12 dividido por 4 dá 3. Então, a base do prisma (quadrado) tem lado medindo 3 cm.

A CA pediu, novamente, que Mila fosse ao quadro para registrar o cálculo. Desta vez ela foi, fez os cálculos e depois explicou para os colegas.

Mila: A gente tem o prisma, a base dele é quadrada, três por três. A área da base é base vezes altura. Três vezes três, nove. O volume é base vezes altura. Encontramos área nove, vezes a altura do prisma, dá cinquenta e quatro.

Há bolsistas que não se expressam, não dialogam no grupo ou dialogam o mínimo possível, uma delas é Luíza. Postura como esta da CA buscam inserir esses bolsistas na participação e no diálogo envolvendo as atividades. Permite também à CA perceber a compreensão do bolsista quanto ao conteúdo, por exemplo, por meio da Luíza, a bolsista Mila, que até então mantinha-se em silêncio, mostrou compreensão do conteúdo e levou sua contribuição para o grupo.

No cálculo do volume do prisma hexagonal, a CA pediu que um dos bolsistas fosse ao quadro-giz para resolvê-lo. Taty se prontificou a essa tarefa. Desenhou o hexágono e disse “[...] temos dois, dois, dois, dois, dois e dois”. Colocou o valor 2 em cada lado do hexágono e continuou “como ele é de base regular, a gente pode dizer”. Neste instante, ela desenhou um triângulo dentro do hexágono e Brenda interferiu. Até, então, ela não sabia como encontrar a área da base.

Brenda: Aaaah, têm seis triângulos ali.

Taty: Então, podemos dizer, que neste triângulo o lado vale dois e dois. Traçando a altura desse triângulo (e fez o desenho da altura), que é o que a gente quer descobrir, para encontrar a área dessa base, então aqui vai ser um, um.

Ao traçar a altura, ela decompôs o triângulo equilátero em dois triângulos retângulos, cuja resolução para determinar a área do triângulo equilátero é análogo ao cálculo do triângulo do prisma de base triangular.

Taty: Então, eu vou ter dois ao quadrado (a CA interrompeu e pediu para Taty colocar a fórmula). Aqui a gente vai usar Pitágoras para encontrar a altura desse triângulo, que é

um dos triângulos que forma a base hexagonal. Então a gente tem que a hipotenusa vale dois, dois ao quadrado que é igual a h ao quadrado mais um ao quadrado. Então, a gente tem quatro igual a h ao quadrado mais um.

Taty concluiu a resolução do Teorema de Pitágoras corretamente, sem interferências da CA ou dos colegas. O resultado encontrado foi raiz quadrada de três. Depois disso, Taty continuou sua explicação para determinar a área do hexágono.

Taty: Então, nós temos, seis triângulos iguais a esse. Então área dessa minha base vai ser seis raiz de três pelo fato de ter seis triângulos.

Brenda: Não. Você descobriu a altura, você não fez a área do triângulo!

Taty: Nossa, é mesmo. [...] a área do triângulo é igual a base vezes a altura dividido por dois. Dois vezes raiz de três dividido por dois. Você vai simplificar e vai ser igual a raiz de três.

Brenda: Coincidentemente deu a mesma coisa (comparou o resultado da área com o valor da altura).

Taty: [...] para encontrar o volume, você vai multiplicar essa base (referindo-se a área do triângulo determinado, ou seja, raiz de três).

Brenda: tem que multiplicar pelos seis triângulos.

Lipe: É. Raiz de três vezes seis.

Taty: Com isso, a gente tem a área da base, então o volume do prisma vai ser seis raiz de três vezes que multiplica a altura que é seis. Então o volume do prisma é igual a trinta e seis raiz de três.

Taty errou ao calcular a área de um dos triângulos que compõem o hexágono tomando a altura dele como a área, contudo, coincidentemente, os dois têm o mesmo valor. Não percebeu que a área do hexágono é a multiplicação da área encontrada por seis. Sua colega Brenda, atenta e comunicativa, estava acompanhando sua resolução e percebeu os erros. A intervenção de Brenda foi importante para auxiliar Taty a alcançar o resultado correto. Taty, por sua vez, sabia o que deveria fazer, tanto que decompôs o triângulo equilátero, usou o Teorema de Pitágoras e demonstrou que precisaria calcular a área da base para depois calcular o volume, porém, no processo, perdeu a lógica da resolução.

Observando a turma, alguns bolsistas não haviam conseguido calcular o volume desse prisma, pois registraram em suas anotações, o cálculo realizado pela Taty. Foi preciso destinar uns minutos a mais para que copiassem do quadro a resolução. Depois disso, a CA comparou os resultados dos prismas e todos puderam concluir que o prisma de base hexagonal apresentam maior volume.

A pesquisadora pediu a palavra para a CA, na qual foi concedida, que fez a seguinte pergunta:

Pesquisadora: Por que as abelhas escolheram o prisma hexagonal e não escolheram o cilindro para o armazenamento do mel?

Lipe: Porque se elas fizessem cilindros, eles não iriam se encaixar perfeitamente, ficaria um espaço vago. Iria ficar maior, mas teria menos compartimentos.

Lipe demonstrou a lógica das abelhas. Respondeu corretamente. Depois dessa explicação dada por Lipe, a CA liberou o vídeo, que, por sua vez, comprovou as resoluções realizadas pelos bolsistas.

O conteúdo de Geometria Espacial é trabalhado no ensino médio. O que se pode perceber depois da atividade realizada é que apesar de “terem estudado” este conteúdo no ensino médio, os bolsistas de ID não demonstraram estar tão familiarizados com o conteúdo. Apresentaram dificuldades com a determinação da altura do prisma de base triangular, houve confusão da altura com a área e dificuldades em determinar a área e o volume do hexágono (a maioria copiou a resolução do quadro).

Por outro lado, compreendiam a decomposição de uma figura plana, o Teorema de Pitágoras, como determinar a raiz não exata (por meio da fatoração) e a fórmula para calcular área da base e volume. Não se pode dizer que isto aconteceu com todos, pois não foram todos que se manifestaram, questionaram ou tiraram dúvidas. A observação realizada da turma e a participação da minoria foi quem permitiu tais conclusões.

Terceiro Encontro: Oficina “Software Geogebra”

Neste encontro, o conteúdo de funções do 1º e 2º grau foram trabalhados por meio do *software* Geogebra. Um aluno do Curso de Licenciatura em Matemática se dispôs a ministrar a oficina. Este aluno (oficineiro) não faz parte da equipe do PIBID/Matemática. No Geogebra, os bolsistas plotaram os gráficos das duas funções e analisaram o comportamento das constantes **a** e **b** da função do 1º grau e ainda **a**, **b**, **c** da função do 2º grau. O oficinairo foi ditando os comandos e explicando o que estava acontecendo no gráfico e a turma foi executando. A figura 11 mostra uma das bolsistas analisando o gráfico da função do 1º grau.

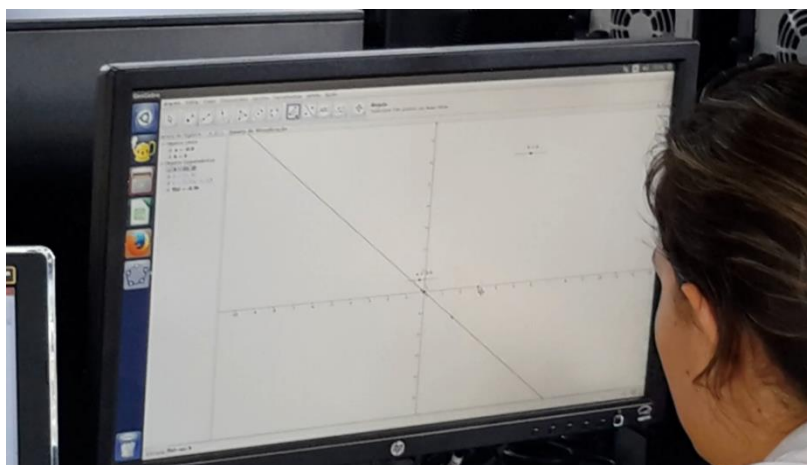


Figura 11: Bolsista analisando o comportamento da função do 1.º grau no software Geogebra
Fonte: acervo pessoal.

As dúvidas surgidas tinham relação com os comandos.

Quarto Encontro: Bingo das equações e Calc Plus

O Bingo das equações é um jogo semelhante ao jogo convencional, cujo objetivo é marcar os números na cartela após o sorteio deles, mas, no caso do bingo das equações, os alunos resolvem a equação sorteada pelo professor e o resultado é marcado na cartela, se houver. O ganhador é aquele que primeiro preencher a cartela em uma fila vertical, horizontal ou diagonal ou, ainda, a cartela toda (que corresponde a 24 números), sabendo que a cartela é composta por 05 filas numéricas na horizontal e ainda na vertical. Os números a serem sorteados iniciam em 1 e terminam em 69, mas apenas 24 números compõem a cartela. No centro da cartela não há numeração.

Este jogo foi proposto por Lisa, Brenda e Carol e desenvolvido com os seus colegas bolsistas no LEM. Ele revisa o conteúdo de equações do 1º e do 2º grau. As equações elaboradas por elas, num total de 69, envolveram desde equações mais simples (do tipo $x + 2 = 6$) até às mais elaboradas, com frações e números inteiros. Não teve equações com x dos dois lados da equação e nem envolvendo parênteses. Um exemplo foi a equação sorteada $x/34 + 2 = 4$ e outro exemplo foi a equação $-x + 5 = -50$.

Houve poucas dúvidas, porém os bolsistas ao se depararem com a equação $x/2 + 8 = 40$, apresentaram uma.

Nuno: Deu dezesseis.

Taty: Dezesseis dividido por dois dá oito, mais oito, não dá quarenta.

Para ter resultado 16 como disse Nuno, o cálculo realizado foi $40 - 8 = 32$, então $32 : 2 = 16$. O que não estava correto, pois o 2 do denominador deve multiplicar o 32 que está depois da igualdade resultando em 64. Taty usou o resultado obtido por Nuno para tirar a prova real e concluiu que ele havia feito o cálculo errado. Nuno concordou com ela. Como teve outras questões anteriores semelhantes a esta, Lipe, que estava sentado ao lado de Nuno e de frente para Taty, disse:

Lipe: Noooooossa, então as outras estão erradas.

Nuno: Não. Só uma.

Isto significa que não foi o primeiro erro. Noutra questão anterior envolvendo fração, eles cometeram o mesmo erro. Contudo, após a intervenção de Taty, tiveram tempo para fazer a correção e prosseguir no bingo. Minutos depois, Carol ditou a seguinte equação:

Carol: $x/2 - 6 = 20$

Taty: Eu acho que esses aí, estou errando todas.

Lipe: Que tem fração? Você está tirando o mínimo?

Taty: Tem que tirar o mínimo.

Carol: Não.

Taty: Não!? (se mostrando surpresa). Eu fiz de três jeitos diferentes e deu três valores diferentes.

Carol, ao ouvir a conversa de Lipe e Taty, percebeu a dificuldade de Taty em resolver a equação envolvendo fração. Para ajudá-la, foi ao quadro e resolveu uma equação semelhante à ditada.



Não foi possível perceber se algum outro bolsista estava cometendo o mesmo erro de Taty, pois eles não se expressaram, não fizeram perguntas e raramente conferiam as respostas com o colega. Essa atividade foi importante, porque foi possível perceber que mesmo alguns bolsistas cursando a graduação, apresentaram dificuldades em cálculos simples e básicos do ensino fundamental. Foi praticamente um momento de estudo que ajudou a sanar a dificuldade de Taty e talvez de outros bolsistas que não demonstraram. A próxima equação sorteada novamente apresentou uma fração, no mesmo estilo da anterior. A equação foi $x/2 - 30 = 0$. Nenhum comentário sobre esta questão, nem mesmo de Taty.

O jogo Calc Plus aplicado por Mila contribui na elaboração e resolução de expressões numéricas. Mila separou a turma em duplas e explicou calmamente as regras do jogo. As dúvidas surgidas tiveram relação com as regras em si do jogo e não propriamente com as expressões numéricas. Os próprios alunos elaboram a expressão com os três números determinados por três

dados que são lançados simultaneamente, de onde puderam escolher duas operações matemáticas iguais ou diferentes. Após a compreensão do jogo, Mila caminhou pela sala visitando as duplas e observando as jogadas. Não houve uma discussão sobre as possíveis dificuldades que poderiam surgir ao aplicar aquele jogo numa turma do ensino básico, nem mesmo sobre situações do jogo. O tempo foi insuficiente para a conclusão do jogo e possíveis discussões.

Quinto Encontro: Mosaico da Tabuada

O conteúdo específico deste encontro foi a multiplicação. Não houve uma discussão específica sobre a operação de multiplicação. Esta oficina foi uma proposta de atividade para as turmas que apresentam dificuldades com a tabuada da multiplicação.

Para a confecção do mosaico da tabuada são necessárias uma malha quadriculada impressa, lápis preto e lápis coloridos. No caso desta oficina, a malha quadriculada distribuída para os bolsistas de ID tinham as dimensões de 10cm x 10cm. Padronizaram-se as quadriculas, por exemplo, a quadricula  representa um número não múltiplo e  representa um número múltiplo. Este padrão pode ser usado para qualquer multiplicação da tabuada. O aluno escolhe um dos cantos para iniciar a multiplicação da tabuada e na sequência vai riscando as quadriculas conforme o resultado da multiplicação seja um número múltiplo ou não múltiplo da tabuada escolhida por ele. Ao concluir o preenchimento da malha, o aluno poderá colorir seu mosaico.

Esta atividade contribui para a memorização da tabuada da multiplicação e para o aluno perceber o padrão gerado pela multiplicação escolhida por ele.

5.3.2.2. Saberes didáticos-pedagógicos e metodológicos

Os saberes didáticos-pedagógicos e metodológicos são aqueles relacionados com as temáticas diversas da Educação Matemática e, em específico, com as metodologias para o ensino da Matemática. Esses saberes têm um espaço importante no PIBID/Matemática. Percebe-se que faz parte da preparação dos bolsistas de ID antes da prática na escola. Durante os encontros, os saberes teóricos didáticos-pedagógicos e metodológicos estiveram aliados a algum conhecimento específico da Matemática, como exposto no quadro 8, que apresenta os recursos metodológicos abordados nos encontros.

Quadro 8: Saberes teóricos metodológicos abordados nos encontros

Encontros	Recursos Metodológicos
Primeiro Encontro	A reportagem como recurso para ensino da Matemática
Segundo Encontro	O vídeo como recurso para o ensino da Matemática
Terceiro Encontro	<i>Software Geogebra</i>
Quarto Encontro	Simulação das oficinas “Bingo das equações” e “Calc plus”
Quinto Encontro	Jogos africanos e soroban Simulação da oficina “Mosaico da tabuada”
Sexto Encontro	Informes gerais e sobre a escola Vasco dos Reis Propostas de projetos e discussão
Sétimo Encontro	Apresentação dos projetos propostos e elaborados pelos bolsistas de ID

Percebe-se, pelo quadro 8, que o PIBID/Matemática, por intermediação da CA, tem instigado os bolsistas de ID a adotarem metodologias que vão ao encontro de algumas tendências metodológicas para o ensino da Matemática, como o uso de tecnologias, jogos e materiais manipulativos.

A dinâmica da abordagem dos saberes teóricos metodológicos apresentados no quadro 9 estão detalhados por encontro.

Primeiro Encontro

Este encontro se centrou no uso de uma reportagem como proposta metodológica para o ensino da Matemática. O histograma presente na reportagem foi o elemento motivador para desencadear a sequência didática que envolvesse não apenas conhecimentos matemáticos estatísticos, mas também conhecimentos pedagógicos envolvendo geometria, números e operações.

A coordenação de área do PIBID/Matemática entregou aos bolsistas de ID a reportagem impressa, cuja temática era o número de imigrantes (*boom* de estrangeiros) no Brasil (Anexo 4). A CA apresentou a reportagem: “essa é uma reportagem do jornal estado de Minas Gerais, publicada no dia 31 de julho [...]”. E fez a leitura oral “a cada hora, 15 estrangeiros decidem ficar no país. Quase 1 milhão de pessoas de outras nacionalidades vivem nos nossos 5.564 municípios”. Depois disto, a CA apresentou o mapa que veio logo após o texto e continuou a leitura:

Eles colocaram na reportagem este mapa “O *Boom* de estrangeiros”. No mapa estão as capitais, os estados e a quantidade de estrangeiros que têm em cada estado. E os estados são São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul que concentra mais de 80% dos imigrantes. Capitais e cidades de fronteiras são os destinos mais certos. Atraem também, os estrangeiros, os municípios como Lauro de Freitas/Bahia, Calcária/Ceará, Vila Velha/Espírito Santo, Anápolis/Goiás, Uberlândia/Minas Gerais e

Teresópolis/Rio de Janeiro. Então, está dizendo onde é que se concentra. Vocês estão pegando uma informação de um jornal e vendo o quanto de números que a reportagem traz.

Os instantes seguintes foram destinados à identificação de possibilidades a serem exploradas com aquela reportagem, relacionando-as com os eixos curriculares (Geometria, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, Números e Operações e Tratamento da Informação), que conduziu a dinâmica da atividade por meio de perguntas aos bolsistas de ID.

CA: Olhando para esta reportagem, quais eixos podemos trabalhar? Nós temos quantos eixos, de acordo com os PCNs? Eixos na Matemática? Quatro. Quais são eles?

Carol: Geometria.

Brenda: Grandezas e Medidas.

Carol: Números e Operações.

Fez-se breve silêncio.

CA: E o que nós estamos vendo aqui? O que é fundamental, que é o quê?

Mila: Tratamento da informação.

Observa-se que as alunas que responderam as perguntas feitas pela CA foram as bolsistas de ID que estavam a mais tempo no PIBID e no curso. A CA buscou relacionar o conteúdo matemático com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Os PCNs foram elaborado pelo MEC em 1998, e propõem que os conteúdos matemáticos sejam organizados em os blocos (denominados por “eixos” pela CA). As suas orientações são voltadas para o ensino fundamental, onde constam as tendências metodológicas para o ensino da Matemática, que foram apresentadas na subseção 2.5.

Os blocos são constituídos por Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; e Tratamento da Informação (MEC, 1998). No bloco Números e Operações, o “trabalho a ser realizado se concentrará na compreensão dos diferentes significados de cada uma delas, nas relações existentes entre elas e no estudo do cálculo, contemplando diferentes tipos – exato e aproximado, mental e escrito” (MEC, 1998, p. 50).

A proposta de se trabalhar com a reportagem em questão está voltada para o ensino fundamental.

CA: Então, quando a gente pega uma reportagem, a gente vê os eixos e como a gente pode adequá-la [...] para articular com o conhecimento matemático. Então, dentro de espaço e

forma, você tem alguma sugestão de como trabalhar com ele Mara e Léia? Poderia elencar um objetivo dentro de espaço e forma? Enquanto elas pensam, Nuno e Lipe pensam no eixo Números e operações. Tratamento da informação para Taty e Gleyce.

Os bolsistas de ID conversaram entre si, em tom baixo.

Brenda: Interdisciplinaridade.

CA: A questão da Brenda foi interessante, a questão da interdisciplinaridade. Um texto desse, dá para trabalhar com geografia. Propor ao professor de geografia um trabalho em conjunto [...].

Carol: Professora? Posso falar uma ideia sobre tratamento da informação?

CA: Pode, claro.

Carol: Ver quantos estrangeiros tem no total e fazer um gráfico de “pizza” e quantos por cento representa em cada estado.

CA: Qual é o objetivo de fazer o percentual?

Carol: Depende da turma poderia revisar a porcentagem ou poderia introduzir o gráfico de “pizza”. (Silêncio). No espaço e forma dá para trabalhar figuras geométricas, como por exemplo, pega Mato Grosso, Paraná e São Paulo que formam três pontos e juntos formam um triângulo. No 6.º ano dá para trabalhar a classificação dos três ângulos. Dá para formar outros retângulos, polígonos.

Carol pensou em várias possibilidades para explorar os eixos curriculares naquela reportagem, demonstrando compreensão dos eixos quando citou as possibilidades matemáticas envolvidas no material.

A CA entregou aos bolsistas de ID outra folha impressa contendo uma proposta de sequência didática, os objetivos a serem atingidos e algumas sugestões de atividades com os eixos Espaço e Forma, Números e Operações e com o eixo Tratamento da Informação envolvendo a reportagem (Anexo 5). CA pediu a Carol que realizasse a leitura do texto. Após a leitura do texto, a CA iniciou a discussão.

CA: Então, antes de começar a reportagem, ou qualquer atividade Matemática, é bom conversar com os alunos sobre o texto em si, porque o texto é uma informação colocada no jornal [...] daí é importante ver o que o aluno já sabe em relação à informação, a esse tipo de informação. Os alunos podem até falar o que está no jornal, mas que não é Matemática. Isto não é visto como Matemática. É visto como números que estão postos

no jornal, de forma aleatória [...]. Dificilmente a gente trabalha com jornal e revista e se você assiste jornal, dez minutos você tem uma “aula” de Matemática, aliás, a gente até cansa de tanta Matemática. É o preço da gasolina, o percentual de álcool na gasolina [...], agora vamos ter o imposto de renda, que passa uma tabela todo dia. Você abre um jornal e na primeira página “só vê” números, na segunda página “só” números, daí, o aluno chega na sala de aula e o aluno pergunta: onde está a Matemática? Para que serve a Matemática? E a Matemática eu a vejo em todo lugar e o aluno não está vendo a Matemática. Esta forma de apresentação da Matemática nós não a valorizamos em sala de aula e, por isso, os alunos pensam que só é Matemática àquelas continhas que a gente passa no quadro [...]. Para eles, aquilo que está no dia-a-dia deixa de ser Matemática. Que o que aparece no dia a dia deixa de ser Matemática.

Percebe-se a intenção da CA em motivar os bolsistas de ID para a importância de usar informações que fazem parte do contexto real, o que vai em acordo com a proposta da etnomatemática, que é a valorização da Matemática pertencente ao contexto dos alunos. A reportagem pode ser vista como um meio de relacionar a Matemática com o contexto real vivenciado pelos alunos.

Neste encontro, após a abordagem dos blocos (eixos) surgiu a discussão sobre a contextualização no ensino da Matemática.

Pesquisadora: É interessante observar os dados da reportagem, porque esses dados são o que eu chamo de verdadeira contextualização, que é de fato trazer o dia a dia. Quando a gente observa os livros, a gente vê tanta informação que foi criada pelo autor e que é fictícia e os nossos alunos já estão tão acostumados com os dados tão “redondinhos”, que quando você traz uma informação deste tipo e começa a trabalhar os dados e dar números com vírgulas, para eles têm alguma coisa errada. Isso é natural, porque a maioria dos livros didáticos trazem os resultados quase sempre exatos e sabemos que nem sempre é assim. Quando vamos para a realidade, a coisa é outra. Numa reportagem como esta, os dados não foram inventados, mas foram coletados, isto é, vem de algum lugar. Alguém teve o trabalho de pesquisar, coletar os dados para trazer neste formato aqui para gente.

CA: Quando você traz esses dados para a sala de aula, o aluno vê que aquilo está no cotidiano.

Carol: No livro de estatística do terceiro ano, tinha uma pesquisa para montar uma tabela de frequência simples sobre a idade dos alunos de uma sala. O número ia do 18 ao 69. Que sala é essa que tem alunos de 18 ao 69? Está fora de contexto.

CA: Na EJA²³ tem. Na sala [...] tinha, por exemplo, um aluno que veio da Índia (a CA se referia a uma experiência vivenciada por ela), indiano, e tinha 85 anos.

Carol: Então, não está tão fora de contexto assim.

CA: O indiano e sua família estavam ali aprendendo a língua portuguesa e os outros estavam se alfabetizando [...].

Pesquisadora: Com esses dados, você faz várias perguntas, claro que cabe ao professor estar levando alguns questionamentos em relação à atividade. Muitas perguntas vão surgindo, e, por vezes, passam despercebidas. Quando você faz uma interpretação de um texto, como esse você começa a pensar até no seu próprio local, onde você mora, como está nossa cidade [...], isso é importante porque é isso que a gente quer: formar um cidadão crítico, [...] quanto mais próximo da realidade você puder trazer para dentro da Matemática, para dentro da sala de aula, vamos ajudar a desmistificar um pouco a questão do aluno não gostar da Matemática. Aquilo que está distante faz com que os alunos não gostem da Matemática, tem a ver com aplicabilidade. Por que eu estou vendo isso? Vou usar isso onde?

Esta discussão sobre a contextualização segue a perspectiva de Libâneo e Alves (2017), que mostra a formação de professores se preocupando com a valorização dos conhecimentos socioculturais dos alunos. A contextualização pode ajudar a responder perguntas sobre a utilidade da Matemática e mostrar aos alunos que a Matemática escolar é importante para resolver situações do dia a dia.

Foi uma discussão importante para a formação dos bolsistas, visto que possibilitou refletir sobre a aproximação da Matemática com a realidade, sobre o livro didático como mais um recurso e não como o único, sobre a contextualização como forma de trabalhar vários tipos de dados numéricos (exatos e não-exatos) e sobre a contextualização de não contar uma “estória” com dados matemáticos, mas mostrando a relação com contextos reais. Trabalhar a Matemática contextualizada, por meio de notícias, pode ajudar a ver a Matemática de forma mais abrangente, não se restringindo à que habitualmente presenciam nas aulas.

A CA pediu aos bolsistas para resolverem as questões 1, 2, 3 e 4 (Anexo 4). Ao se depararem com a questão 3, Nuno a resolveu usando o papel e Carol disse a ele:

²³ EJA: Educação de Jovens e Adultos

Carol: Aí não vale. Tem que ser cálculo mental. Só na cabecinha (apontando o dedo para a cabeça).

Brenda (sentada ao lado de Carol): Mas, cálculo mental pode usar papel.

Carol: Mas, aí deixa de ser cálculo mental. (risos).

Brenda: Não! Mas, você está fazendo o cálculo aonde?

Carol: dedos.

Brenda: O que é cálculo mental?

Carol: Raciocínio?

Brenda: Então, você está usando o papel, mas você está usando o raciocínio. [...] o papel é um auxílio para você.

Mais uma vez, a atividade estava conduzindo a outra discussão, desta vez ao cálculo mental. Brenda demonstrou ter uma compreensão mais abrangente sobre o cálculo mental, enquanto Carol limitou sua compreensão apenas à questão. Nenhum outro bolsista se envolveu no diálogo. Lipe foi ao quadro registrar os cálculos das questões solicitadas pela CA. Ao chegar à questão 3.a, novamente outra discussão, desta vez, sobre qual operação a ser usada.

Carol: Quer saber quanto tem “a mais” no Pará. É mais ou menos? (Todos os olhares se voltaram para Lipe).

Lipe: É subtração.

CA: Mas, não está falando “a mais”?

Lipe: Mas, você precisa tirar os de Piauí para saber quanto tem “a mais” no Pará.

Carol: Então, você não vai usar “mais”?

Lipe: Você está me “zoando” (risos na sala).

Carol: Mas isso é sala de aula! (risos).

Lipe: Não! Não vou usar.

CA: Quando os alunos vêem a palavra “mais” eles acham que é de “mais”.

Chegaram à conclusão que mesmo que a questão dizendo a expressão “a mais”, a operação a ser realizada seria de subtração. Carol provocou Lipe simulando uma situação em que o aluno ao invés de usar a operação de subtração usaria a operação de adição pelo fato de aparecer a palavra “a mais” na pergunta. Lisa leu a questão 3.b (quantos estrangeiros o estado do Pará tem “a menos” do que o estado do Ceará?).

CA: Como você propõe esta conta Taty?

Taty: Subtração.

CA: As duas são subtrações?

Taty: Sim, as duas são subtrações.

CA: Mas, a linguagem em uma está falando “a mais” e a outra está falando “a menos”.

Taty: Então, a outra está falando “a mais”, então eu tenho que tirar o tanto que eu tenho de igualdade de um, por exemplo, no Pará eu tenho 8.865, então dentro dos 8.865 eu tenho os 728, então eu tenho que tirar o que eu tenho de dentro do 8.865, quer dizer que tenho que fazer a conta de subtração. No outro ele está perguntando o que eu tenho “a menos” em relação ao Ceará, então quer dizer que é a mesma operação. O Ceará eu tenho “a mais”, então eu vou tirar o tanto de igualdade do estado do Ceará, então as duas, no caso, teriam que ser subtração.

Toda a explicação lógica da Taty foi aparentemente acompanhada pelos colegas que diante das argumentações dela não se manifestaram.

CA: A questão na Prova Brasil e as questões do SAEGO vêm com essa linguagem. Os alunos não estão acostumados com essa linguagem. Quando eles lêem “a mais” eles somam. O aluno introjetou que todas as vezes que tiver a palavra “mais” significa adição e tiver “menos” significa subtração. Eles não fazem a análise do problema em si. Eles só vêem a palavra e equacionam a partir da palavra, levando ao baixo índice no diagnóstico e na Prova Brasil. Eles pensam que não sabem Matemática, mas eles não sabem é ler a Matemática.

Carol: Geralmente, ou você trabalha com a soma ou com a subtração. O professor não deixa claro que pode usar as duas no mesmo problema.

CA: É isso aí. Quando você fala “a mais” vai ter que fazer a diferença para descobrir o quanto que é esse “a mais” que está passando.

Taty: Como eu poderia colocar isso para o aluno entender?

CA: [...] você tem que trabalhar com problemas ligados à linguagem para ele ir lendo e se familiarizando com a linguagem, utilizando-a nas contas. Se você explicar isso para ele teoricamente não vai adiantar nada. Ele tem que ler e você apresentar vários exercícios para ele. Por isto, estou trazendo aqui. Para vocês levarem a sequência didática, [...] para observarem a linguagem. Se vocês colocarem isso, levar para a escola esse problema, tenho certeza que a maioria erra.

Carol: Isso é um tipo de coisa que não adianta ensinar para eles.

Taty: Ele tem que praticar.

Carol: Ele tem que identificar. Quando ele identificar, ele aprende.

Taty: Então, desde o começo das aulas, por exemplo, antes da Prova Brasil, que usa essa linguagem (pausa)

CA: Essa linguagem é Matemática, [...] só que não é usada em sua totalidade. Para facilitar para o aluno e professor, ele usa só menos e mais.

Taty: É o que eu estou falando. É procurar trabalhar com o aluno desde o começo, quando a gente for iniciar a matéria a usar essas linguagens dentro da sala de aula para que no dia que eles pegarem essa prova, eles saberem identificar.

CA: Exatamente isso.

Carol: Todo conteúdo precisa ser trabalhado desse jeito. Dentro de todo o conteúdo se você propor resolução de problemas assim, eles vão ficando preparados para a prova.

Observa-se em sua fala que Taty está questionando sobre a metodologia de ensino. Está foi um momento que oportunizou uma reflexão sobre a resolução de problemas matemáticos. Taty percebeu que para o aluno conseguir resolver os problemas interpretando as possibilidades operatórias envolvidas neles deveria ser um trabalho iniciado no ensino fundamental I, pois é nesta fase do ensino que são introduzidas as quatro operações matemáticas nas escolas.

No diálogo que foi estabelecido é possível identificar uma reflexão sobre o ensino das operações matemáticas. Os bolsistas consideram que os professores, por vezes, ensinam as operações de forma isolada e não envolvem os alunos do ensino básico na resolução de problemas, nas quais operações matemáticas podem estar integradas.

Uma das atividades seguintes pedia para o professor trabalhar a composição e decomposição dos números presentes na reportagem usando o material dourado. Apesar de haver exemplares desse material no LEM, ninguém teve a curiosidade em conhecê-lo, ou já o conheciam. Mila já o conhecia e emitiu sua opinião.

Mila: Eu acho ele confuso dependendo da série.

CA: Para amenizar essa confusão, o professor pode realizar o trabalho em grupos para que um possa auxiliar o outro.

Mila quis dizer que há turmas que apresentam dificuldades na manipulação do material dourado. Para dizer isso, provavelmente deve tê-lo usado em alguma turma. A discussão sobre esse recurso não se prolongou.

Após a conclusão da atividade proposta pela CA, houve uma discussão entorno dos alunos desinteressados nas aulas. A discussão teve início com Carol.

Carol: Agora, eu acho difícil trabalhar com os alunos que não querem nada com nada.

Carol se referia àqueles alunos que vão para a escola e não se interessam pelas aulas e não desenvolvem as tarefas. Aparentemente se mostrou angustiada e impotente revelando ter passado por essa situação na escola. A CA sugeriu sempre estar levando atividades desafiadoras e verificando o resultado delas. Carol falou da importância do PIBID e das aulas de Didática na sua formação, porque ela assumiu uma sala de aula como professora regente e as experiências tanto no PIBID quanto as aulas de Didática a têm ajudado bastante em sua prática docente.

Carol tem levado para a discussão dentro do PIBID fatos vivenciados por ela, o que enriquece a formação tanto dela quanto dos demais. A sala de aula se tornou uma oportunidade de buscar ainda uma formação suporte para a sua prática.

Segundo Encontro

Neste encontro, a CA propôs o uso do vídeo como recurso para o ensino da Matemática. Antes de iniciar o vídeo, a CA informou o *site* para que os bolsistas de ID tivessem acesso.

[...] no *site*, onde está o vídeo, você precisa se cadastrar, [...]. No *site* da TV Escola [...] é simples de você encontrá-lo. Os vídeos estão misturados, juntos com outras áreas. Eu fui selecionando até encontrar este aqui.

Depois desta fala, a CA abriu os armários do LEM e pegou réguas, papéis, lápis e tesouras e os distribuiu entre os bolsistas de ID. Fez alguns avisos sobre uma das escolas (turmas e números de alunos por turno) e apresentou as apostilas com questões do ENEM e as doou para o acervo do LEM e, logo em seguida, liberou o vídeo.

O vídeo abordou a relação entre a Matemática e a Arte, em específico, a Geometria. Como no encontro anterior, a reportagem contextualizou a Matemática, o vídeo apresentado também teve sua contribuição para a contextualização da Matemática. Profissionais de várias áreas citaram a importância da Matemática para determinado contexto, como para a natureza, para a arte, para a história, para a cultura, para a engenharia e outros.

A CA aliou o vídeo com a produção e manipulação do material para o cálculo do volume dos prismas de base triangular, quadrada e hexagonal. Contudo para a determinação do volume dos prismas, o tema problematizador foi os alvéolos das abelhas. O propósito da atividade era comprovar,

comparando o volume dos três prismas, a escolha das abelhas pelo prisma de base hexagonal por ter a maior capacidade para armazenamento do mel.

Foi observado que o uso do vídeo proporcionou a contextualização, produção e manipulação de materiais e a problematização e a experimentação.

A contextualização aconteceu na relação entre a Matemática e os vários contextos citados pelos apresentadores do vídeo. A principal delas foi a contextualização da Matemática com a natureza, em específico, o caso das abelhas. O vídeo fez uma apresentação do padrão hexagonal adotado pelas abelhas. A CA falou da relação da Matemática com os vários contextos.

CA: [...] vocês perceberam várias pessoas falando do mesmo assunto [...]. O primeiro foi o professor da USP, depois? Quem veio falando sobre os padrões [...].

Brenda: Uma antropóloga.

CA: Antropologia. Depois?

Brenda: Engenheiro.

CA: E antes do engenheiro?

Lipe: O bioquímico.

CA: [...] fala dos padrões que compõem a natureza [...]. Existe um padrão e este padrão vai-se repetindo. O matemático vai modelando o problema até chegar numa fórmula. O químico só conhece a fórmula, o matemático vai modelando até chegar nessa fórmula [...].

Por este breve diálogo, percebe-se a CA questionando sobre o vídeo, retomando a apresentação de cada profissional para mostrar que a Matemática está presente em várias situações e contextos.

[...] você pode usar o vídeo para introdução. Ele começa com a etnomatemática. A Matemática está presente na nossa cultura, faz parte da nossa história, das nossas vivências, no nosso dia a dia, [...].

Como forma de *vivenciar* e *experimentar* a contextualização, a CA propõe o cálculo do volume dos prismas. A *vivência* neste caso tem relação com os bolsistas de ID de passar pela situação de estudar ou investigar a escolha das abelhas. Sentir as dificuldades que os alunos poderiam sentir com aquele conteúdo. A *experimentação* está relacionada com a execução da atividade, de produzir o material e, a partir dele, realizar os cálculos. O material confeccionado, os três prismas, contribuiu para a realização dos cálculos.

Pesquisadora: Vocês tiveram a oportunidade de manusear o material, foram acompanhando o vídeo e manipulando o material. Como foi para vocês ir acompanhando e fazendo? [...] visualmente tirou dúvidas? Como foi a prática de fazer e usar o material para calcular as medidas da área e do volume?

Brenda: Foi mais fácil de visualizar.

Lisa: Mais fácil do que o desenho.

Taty concordou com as colegas.

As atividades propostas a partir do vídeo levaram os bolsistas de ID a *problematizarem* situações relacionadas ao conteúdo de Geometria Espacial. Uma destas situações foi a determinação da altura do triângulo equilátero. Como fazer? Dialogaram até perceber que teriam que decompor o triângulo equilátero em dois triângulos retângulos para, por meio do Teorema de Pitágoras, determinar a altura necessária. Outra situação foi a determinação a medida da área do hexágono, quando, novamente, tiveram que fazer a decomposição do hexágono para a sua determinação.

Portanto, ao invés do estudo teórico sobre o uso do vídeo, os bolsistas de ID puderam vivenciar a metodologia na prática. Outros aspectos didáticos-metodológicos foram citados pela CA no decorrer do desenvolvimento da atividade. Observando, por exemplo, a rapidez e a forma direta com que Mila explicou oralmente o cálculo do volume do prisma de base quadrada, chamou a atenção dos bolsistas quanto à forma direta do professor resolver os cálculos no quadro, ao dizer que: “[...] às vezes, a gente aprende a fazer as coisas simplificadas e quando chega na sala de aula, você tem que fazer as coisas bem detalhadas”. Esta observação foi importante, porque a não compreensão de algum cálculo matemático pode ter relação com a forma direta com que o professor faz na sala de aula, por isso a importância de realizar os cálculos detalhadamente, mostrando o passo a passo, ou seja, escrever no quadro todas as operações envolvidas. A CA finalizou a atividade do vídeo, falando da postura de Taty e Mila perante o quadro.

CA: [...] vocês estavam dando aula para vocês, [...], é como se você estivesse resolvendo o problema para você, [...] eu sei que vocês sabem o conteúdo, o aluno também vai perceber que você sabe o conteúdo, daí, vai ter aquela notação clássica de que o professor sabe o conteúdo mas não sabe?

Taty: Passar.

Brenda: Transmitir.

CA: O processo didático.

Taty: Eu não tive didática. (Risos).

Pesquisadora: Mas, o PIBID já está adiantando este lado. (Risos).

CA: [...] quando a gente vai planejar uma aula, [...] a gente precisa ler, reler e ver como a gente vai estar articulando com esse conteúdo. [...] às vezes, alguma coisa que é muito fácil para você resolver, pode ser muito difícil para você ensinar. [...] você vê aquilo, sabe a resposta e às vezes você esquece do aluno, [...] quanto mais exercícios a gente vai resolvendo, quando a gente dá aula em muitas salas, a gente já sabe a resposta de cor. Temos que ter cuidado quando a gente vai dar a última aula porque senão, a gente não deixa o aluno pensar porque a gente já sabe de tudo [...].

Pesquisadora: Por isso, devemos ter o compromisso com a transposição didática. Lá na Didática I, lembram? [...] envolve essa relação de você pegar um conhecimento científico e transformá-lo numa linguagem acessível, que é o conhecimento escolar e aquele conhecimento que de fato você transforma. Dizemos que existe o conhecimento científico, o conhecimento trazido nos livros didáticos que é o mesmo que os matemáticos desenvolvem, mas em outra linguagem, mais acessível ao aluno e o professor pega esse conhecimento do livro e faz a transposição daquele conteúdo [...]. Esse passar; a forma como isso é transferido, passado de um conhecimento para o outro é o que a CA está falando com vocês quando vocês foram ao quadro.

Foi uma atividade interessante, que permitiu os bolsistas de ID experimentarem a metodologia empregada por meio do vídeo e confecção dos prismas para análise. Lembrando que esta situação surgiu contextualizada pela a opção das abelhas pelo prisma hexagonal para o armazenamento do mel.

Quase no término do encontro, a CA juntamente com os bolsistas de ID, acessaram a *internet* (pelo notebook da CA) e pesquisaram por vários vídeos. Lipe citou o filme “Lucy” e falou brevemente sobre ele. CA fez suas considerações.

CA: Se você estiver numa sala de ensino médio [...] e colocar seus alunos para assistir “Lucy”, eles vão perguntar, como um professor de Matemática a vai levar o aluno para assistir um filme? [...] está querendo enrolar.

Lipe: Isso é verdade.

CA: Como “Lucy” tem a ver com Matemática? O problema das pessoas é ver a Matemática em diversos contextos.

Gleyce: A Matemática ela é vista somente como números [...], por exemplo, tem a forma de trabalhar com jogos, mas muitas pessoas não vêem os jogos junto com a Matemática.

Carol indicou outro vídeo, “O hotel Hilbert”, e disse: “estou pensando em usar ele no ensino médio, eu achei ele muito interessante”. O vídeo fala do infinito. Nuno indicou o vídeo “Isto é Matemática”, de Portugal. Acessou o vídeo e passou para os colegas assistirem. Importa dizer que este vídeo é de livre acesso, disponível no *site* <https://www.spm.pt/istoematematica/>.

Terceiro Encontro

A CA convidou um aluno do Curso de Licenciatura em Matemática para ministrar uma oficina sobre “Função Linear e Quadrática no Geogebra”, devido ao seu conhecimento sobre o *software Geogebra*. Esse encontro não aconteceu no LEM, mas no Laboratório de Informática, do IF Goiano Campus Urutaí. A presença e participação dos bolsistas de ID foram unânimes.



Figura 12: Terceiro encontro – Oficina Geogebra
Fonte: acervo pessoal.



Figura 13 Terceiro encontro – Oficina Geogebra
Fonte: acervo pessoal.

As figuras 12 e 13 mostram a estrutura do Laboratório de Informática, que contém 22 computadores com o *software* Geogebra instalado. Cada bolsista pôde usar individualmente o computador. Quando um bolsista apresentava dificuldades na manipulação do *software*, o condutor da oficina se deslocava até ao computador para esclarecer as suas dúvidas.

Para auxiliar na compreensão do *software* Geogebra, o condutor da oficina usou o *datashow* para mostrar os comandos, enquanto a turma acompanhava a explicação praticando no Geogebra pelo computador.

Observa-se que a CA planejou para a formação teórica dos bolsistas de ID uma oficina relacionada com o uso da tecnologia, para tanto aproveitou o conhecimento de um aluno do curso para ministrar tal oficina. O uso da tecnologia para o ensino da Matemática está dentro de uma das tendências metodológicas propostas tanto pelos PCNs quanto pela Educação Matemática. Contudo não houve discussões sobre o uso dessa tecnologia como metodologia de ensino, pois este encontro foi destinado apenas para aprendizagem no manuseio do *software* Geogebra.

No final da oficina, a CA pediu aos bolsistas de ID que se dividissem em duplas e preparassem uma oficina para serem aplicados aos colegas nos próximos encontros.

Quarto Encontro:

Ocorreram neste encontro a simulação de duas oficinas, uma aplicada pelas bolsistas Lisa, Brenda e Carol, sobre o jogo “Bingo de Equações”, e a outra pela bolsista Mila sobre o jogo, “Calc Plus”. Estas oficinas foram classificadas dentro dos saberes didáticos pedagógicos e metodológicos por envolverem a prática metodológica por meio dos jogos.

Simulação da Oficina “Bingo de Equações”

Brenda iniciou apresentando o objetivo do bingo. Carol comentou que uma das habilidades a serem trabalhadas com o aluno seria a escrita Matemática: “as equações vão ser ditadas, então, o aluno tem que ter noção, por exemplo, x sobre 2 ou 2 sobre x , então, o aluno precisa ter essas noções de escrita formal da Matemática”, disse ainda que o bingo ajudaria na “resolução de equação”. Em seguida, Lisa fez a seguinte recomendação: “todas as equações devem ser resolvidas numa folha, depois a gente vai pegar ela”. Carol auxiliou Lisa dizendo que “escreve a equação e a resolução, porque na hora de conferir quem ganhou o bingo, se tiver errada a gente encontra o erro”.

Distribuíram as cartelas (daquelas vendidas em papelarias), um para cada bolsista presente. A cartela foi uma pequena folha composta por 24 números dispostos em 05 linhas e 05 colunas, localizados no centro do papel. Carol comentou que a cartela não é um material caro para comprar.

Brenda pediu que todos registrassem numa folha a resolução das equações que seriam ditadas e completou dizendo, “nós vamos sortear a equação e o resultado da equação você vai marcar na sua cartela, por exemplo, a equação x menos 3 igual a zero, qual é o resultado? Qual é o valor de x ? [...] nesse caso é 3 [...] se você tiver o 3 em sua cartela você marca”. Carol completou a explicação de Brenda: “o bingo vai de 1 ao 69, nós elaboramos uma lista de equações que tem resultados até o 69, do 1 ao 69, então tem possibilidade de todo mundo ganhar [...]”.

Observa-se que Lisa, Brenda e Carol estavam preparadas para a aplicação do jogo, primeiramente porque além de explicar sobre ele também falaram da habilidade e do conceito a ser aprendido pelos alunos e tiveram o cuidado de escolher as equações cujos resultados coincidissem com os valores registrados nas cartelas. Todas demonstraram domínio na condução da oficina. Preparar um jogo matemático e aplicá-lo, mesmo que seja para os colegas ali presentes, possibilita a noção do tempo da atividade e a noção sobre o papel do professor no planejamento de uma aula.

Carol, enquanto sorteava uma ficha, explicou “em sala de aula, eu aconselho que a primeira equação seja escrita no quadro e resolvida com os alunos [...]”. Ela propôs esse procedimento para que os alunos relembrem a resolução de equações. Taty perguntou:

Taty: Se o aluno tiver dúvidas, você pode intervir? Corrigir no quadro?

Lisa: É um bingo né, no final você confere.

Carol: Depois, só na hora da correção. Por exemplo, você ganhou, então eu vou conferir suas resoluções [...].

Lipe: Legal.

Carol: Primeira, menos x mais sete igual a menos dez.

E assim, deu-se início ao jogo. Os demais bolsistas demonstraram ter compreendido o jogo, pois não houve mais perguntas. Enquanto Carol ditava as equações, Brenda foi registrando-as no quadro.



Figura 14: Momento formativo no quarto encontro
Fonte: acervo pessoal.

A figura 14 mostra uma das bolsistas sorteando a equação, a outra bolsista a registrando no quadro e os demais bolsistas (sentados) a resolvendo.

Brenda resolveu a primeira equação com os bolsistas e disse “ganha quem marcar mais pontos”. Carol completou, “você pode fazer cartela cheia ou a quina, depende do seu tempo de aula. Se for a quina ganha se marcar na horizontal ou na vertical ou na diagonal. Se for a cartela cheia é a cartela toda [...] o nosso é a quina”.

Na elaboração das questões tiveram o cuidado de preparar equações que envolvessem os números racionais (conforme exemplificado na subseção 5.3.2.1). Não houve comentários sobre esse aspecto.

Enquanto os bolsistas resolviam as equações, Carol relatou sua experiência com a aplicação desse jogo com uma turma do ensino básico. Ela disse: “Pelo menos onde eu apliquei, a turma fez silêncio porque eu não repito, falo uma vez e não ouviu eu não repito e não deixo os colegas repetirem, então o silêncio na turma reina”.

Pesquisadora: Você aplicou esse bingo em alguma turma?

Carol: Apliquei o de multiplicação que é no sexto ano [..]. Apliquei um de resolução de problemas também.

Pesquisadora: E como foi o resultado?

Carol: Eu gostei, a questão da disciplina na sala controla. [...] se passar 69 problemas para eles resolverem eles ficariam doidos, mas se for jogando, em três aulas eles resolvem os 69 problemas tranquilamente [...].

Observe que a Carol encontrou um meio de fazer com que os alunos resolvessem várias multiplicações usando o jogo para esse fim. Embora Carol tenha usado o termo “problemas”, na verdade este jogo corresponde a um conjunto de exercícios para os alunos resolverem sobre um determinado conteúdo ministrado. Percebe-se que este jogo é para lembrar e memorizar o conteúdo ministrado. Como foi algo que ela propôs e atingiu os objetivos pretendidos, ela estava ali compartilhando a experiência, inclusive com a Brenda e a Lisa que estavam ali para a auxiliar. Carol sorteou mais uma equação. Enquanto os colegas resolviam, a pesquisadora perguntou:

Pesquisadora: Esse foi o único jogo que você aplicou ou você aplicou outros?

Carol: [...] eu apliquei o Calc Plus no sexto e no nono ano.

Pesquisadora: E o que você achou?

Carol: Muito bom, apenas em uma turma que eu não gostei, porque eles não sabiam nada de tabuada [...] não sabiam fazer conta de dividir.

Brenda: Quando Lisa estava dando aulas na regência [...], quando é do tipo menos seis mais oito eles multiplicavam o sinal e depois somavam.

O jogo “Clac Plus” é um jogo de tabuleiro confeccionado em madeira disponível no LEM daquela instituição. O contato de Carol com esse jogo aconteceu ali, no LEM. Portanto, sua fala revela uma contribuição daquele ambiente para a sua prática docente e os desafios que ela enfrenta com os alunos que apresentam dificuldades com as operações matemáticas. Fato também vivenciado por Lisa no estágio, que neste caso envolveu as operações com os números inteiros. O jogo Calc Plus trabalha apenas o conjunto dos números naturais.

Brenda revela que os alunos possuem dificuldades nas operações com os números inteiros. Carol citou outros tipos de atividades trabalhadas por ela em suas turmas.

Carol: No nono ano de manhã, deu super certo, eles empolgaram [...]. Agora, no sexto ano é bom demais, eles são muito competitivos, eles querem ganhar mesmo. Teve um outro jogo que eu apliquei também, mas eu não gostei do jogo. Esqueci o nome. Não gostei. Trabalhei também outras coisas que não são jogos, por exemplo, quando eu iniciei a resolução de problemas, eu entreguei uma fichinha para cada um com bônus. Num sorteio, cada um ganhou um bônus. E entreguei panfletos de lojas. Eles tinham que achar alguma coisa que eles queriam comprar e ver se o dinheiro deu, ou se não deu, está faltando quanto, sobrou quanto.

Pesquisadora: pela sua experiência como professora regente [...], essas metodologias funcionam?

Carol: Eu acho. [...] eu dava o reforço, eu não tinha muito conteúdo a cumprir no reforço, então era melhor porque eu tinha mais tempo para trabalhar coisas diferenciadas. Agora, se for para aplicar numa sala de aula, tem que ser só de vez em quando. Não dá para fazer muita coisa, não. É um perder tempo, e não é um perder tempo porque é um compreender que é diferente. Eles aprendem diferente do que você ir lá no quadro passar um problema e pedir para eles resolverem, mas tem que cumprir com o conteúdo.

Carol demonstra gostar de trabalhar com vários recursos metodológicos. Considera-os eficazes, mas, ao mesmo tempo deixou claro que não é possível fazer assim em todas as aulas, mas somente em uma aula ou outra. Esse fato demonstra que Carol, mesmo passando pela experiência de realizar atividades com metodologia ativa em suas turmas e os resultados sendo positivos, se vê na impossibilidade de continuar realizando atividades desse tipo. Sua justificativa está no tempo e no conteúdo extenso. Neste diálogo entre Carol e a pesquisadora, os demais bolsistas não se manifestaram. Logo a seguir, Carol ditou mais uma equação para os bolsistas, que estavam concentrados nas resoluções. Ditou e voltou ao assunto.

Carol: Um que dá para fazer também, que eu iria trazer hoje, mas, não deu tempo de editar a lista é para zero da função. Dá a função e pede para calcular o zero da função, do primeiro grau, que eu ia trazer, para trabalhar com o primeiro ano. É fácil de fazer, porque é a mesma coisa de organizar uma equação só que iguala a zero né e pode usar tanto a fórmula, menos b sobre a, quanto a equação também.

Carol se mostra muito segura no que faz e no que diz, pois demonstra domínio e seriedade, conduz a oficina como se fosse o professor da turma e mostra que está preparada para assumir a função de professora regente. Neste aspecto, ela se destaca de suas colegas.

Quanto aos bolsistas que participavam da oficina, eles discutiram a resolução entre si, demonstraram poucas dúvidas, pois todos estavam comprometidos com o jogo. Brenda caminhou pela sala olhando as resoluções de cada um dos colegas. Uma dificuldade surgida na turma foi com a resolução de uma equação envolvendo frações. Percebendo isto, Carol interveio. Passou um exemplo no quadro, semelhante à equação ditada, resolveu-a e explicou o procedimento, esclarecendo as dúvidas dos colegas. Por este episódio, observa-se que alguns alunos ingressam na graduação com dificuldades nas operações envolvendo o conjunto dos racionais. Esta interação entre os bolsistas contribuiu para amenizar tais dificuldades. Taty disse para o Nuno: “descobri onde eu estava errando”. Outro fato observado é que há uma harmonia entre o grupo que permite que eles tenham liberdade em

pedir auxílio uns aos outros. Importa dizer que, para o jogo prosseguir, Carol teve que intervir para ajudar os alunos a resolverem as equações que envolviam frações.

Mila foi a vencedora. Assim que Carol conferiu a cartela de Mila e verificou a sua vitória, disse para a turma:

Carol: Na sala de aula, o bingo acabou e sobrou tempo e aí, agora vamos guardar o material?

Taty: Não, vamos fazer outro jogo.

Carol: Continua. Até dar a cartela cheia.

Observa-se que Carol não só aplicou o jogo, mas, no final dele, alertou para uma situação que pode acontecer em sala de aula na aplicação do bingo, que é sobre o tempo. Pode acontecer de faltar ou sobrar tempo, mas ela alertou somente para a situação de quando sobra o tempo e como estratégia para cumprir o tempo da aula sugeriu a continuidade do bingo até o vencedor preencher toda a cartela. Contudo, as bolsistas não fizeram as correções das equações, nem mesmo deixaram as questões resolvidas para que os colegas pudessem comparar com suas resoluções. Apenas leram os resultados das equações segundo a sequência do sorteio. Aproveitando-se do término da aplicação do bingo, a pesquisadora questionou algumas situações que poderiam ocorrer em sala de aula com os alunos do ensino básico.

Pesquisadora: E se o aluno não conseguisse resolver alguma das equações durante o bingo?

Principalmente quando envolve frações, a dificuldade é maior e se lá no momento o aluno disser “não dou conta”?

Carol: Uma das soluções que eu faria em sala de aula seria colocá-lo em dupla com um aluno que consegue e que tenha paciência para poder explicar para ele, sem dar a resposta final [...].

Pesquisadora: outra questão é o erro. Como controlar a questão do erro? Por exemplo, o aluno começou errando uma fração [...], se ele errou a primeira, como ele vai conseguir todas as outras? [...] como trabalhar o erro?

Carol: Você identifica mesmo o erro, só quando o aluno fala mesmo, ah! Deu tanto professora? Aí o outro fala assim, o meu não deu isso não. Aí ele mesmo vai lá e vê se está errado, mas controlar o erro na hora do jogo não. Por exemplo, se depois que terminar, pegar os rascunhos aí dá para analisar.

Pesquisadora: O jogo é bom por um lado, mas, por exemplo, se ele errar o primeiro e com este tanto de fração, ele vai fixar talvez mais o erro do que o acerto né, por isso, devemos estar atentos com esta questão do erro para não reforçá-lo mais ainda.

Taty (dirigindo-se a Carol): Você iniciou dando um exemplo de uma equação né, você poderia ter colocado um exemplo de fração também.

Carol: É porque foi a primeira que saiu no sorteio. [...] você não vai chegar lá [...] e dar o bingo, você já vai estar trabalhando isso, então, o aluno já vai ter uma noção [...]

Taty: [...] se for o professor na sala de aula, sim. Agora, se a gente pegar como uma oficina na sala de aula, aí é diferente.

Carol: E o tempo tem que ser maior. Eu aconselho revisar essas coisas antes.

Mila: Quando a gente aplicou no Vasco, a gente aplicou um bingo, só que da multiplicação. Aí, a gente ensinou antes de começar o bingo, algumas técnicas para fazer a multiplicação mais rápido, por exemplo, usando os dedos.

Pesquisadora: Quero perguntar para a turma. Qual foi a impressão do jogo? Vocês jogando acham que o jogo contribui para a resolução das equações?

Taty: Achei bom. Faz a gente trabalhar uma coisa que não estamos acostumados.

Lisa: Cálculo mental também ajuda bastante.

Taty: Principalmente sem calculadora, esse fato de a gente ter que usar a fração.

Pesquisadora: E em pouco tempo né. Se você demora a resolver a equação, a próxima já está vindo. Então, se você ficar preso à calculadora, você perde a próxima equação.

Carol: Se você identifica que a turma no geral que você vai aplicar, tem dificuldades com fração, então, você não coloca fração, coloca só as outras. Se for uma coisa que vai atrapalhar o jogo, trabalha ela de outra forma.

Os questionamentos ajudaram a refletir sobre as dificuldades que podem surgir quanto ao conteúdo durante a aplicação do bingo, sobre o erro, as intervenções possíveis para amenizá-los e as impressões sobre o bingo das equações. Foi uma discussão interessante, pois diante das provocações da pesquisadora, as bolsistas apresentaram estratégias para intervenções, apesar de não terem sido necessárias fazê-las ali naquele contexto. Contudo explicaram uma das equações antes de iniciar o bingo, que foi uma das sugestões propostas.

Está claro que este jogo é para reforçar o conteúdo, tanto que Carol destaca que o professor vai estar trabalhando este conteúdo em sala. Levantaram outros aspectos positivos do jogo, como o cálculo mental e a rapidez na resolução. Mencionaram o fator tempo, pois se sobrar é preciso preenchê-lo.

Por ser uma simulação, as bolsistas poderiam ter proposto, ali na prática, logo após o encerramento do bingo, uma estratégia para correção das equações, seja perguntando aos bolsistas ou

pedindo para cada aluno resolver uma equação no quadro, ou explicando como ele resolveu, dentre outros. Acredita-se que assim o jogo teria o objetivo mais didático do começo ao fim e não apenas para reforçar o conteúdo ou memorizar a técnica da resolução das equações, não deixando de ser uma aula de consolidação.

Um fato observado neste encontro é que os bolsistas com mais experiência no PIBID e com mais tempo no curso conseguem refletir e dialogar melhor sobre os questionamentos, os menos experientes apenas observam e não se manifestam.

Simulação da Oficina com o Jogo “Calc Plus”

Outro jogo apresentado nesse dia foi o Calc Plus (figura 14), pela bolsista Mila. Ela utilizou os tabuleiros disponíveis no LEM. Organizou os bolsistas em duplas, entregou o material e explicou as regras. No decorrer do jogo, Mila acompanhou as jogadas das duplas e esclareceu as dúvidas que surgiram.

O jogo Calc Plus é um tabuleiro com 61 sulcos numerados, cujos números variam entre 1 a 216 que juntos formam um hexágono (figura 15). Suas peças são cilíndricas, sendo 30 peças azuis e 30 amarelas. São necessários 03 dados para as jogadas.

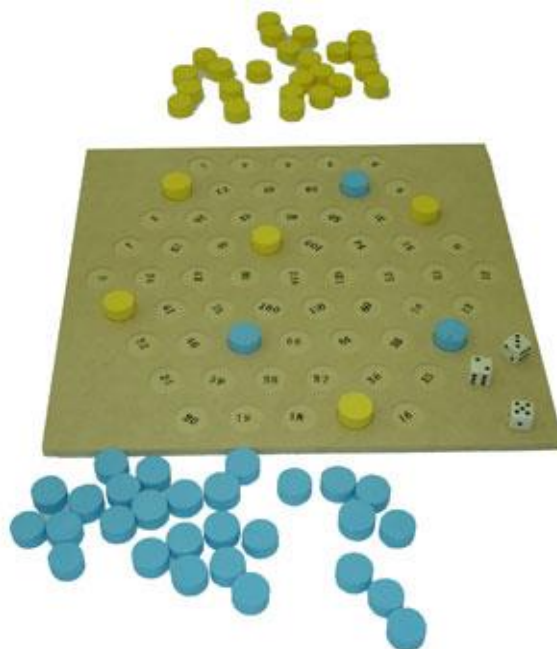


Figura 15: Tabuleiro do jogo Calc Plus
Fonte: www.matemoteca.com.br

A numeração entre 1 e 216 é a mesma para qualquer tabuleiro, pois o menor valor que se pode obter nas operação com os três dados é o 1 e o maior valor é o 216 (resultado da multiplicação $6 \times 6 \times 6$).

O jogo Calc Plus pode ser jogado com até seis pessoas. O objetivo pedagógico deste jogo é o aluno elaborar uma expressão numérica com os números determinados nos três dados. Para isso, ele poderá usar as quatro operações convenientemente a seu favor e poderá repetir a operação, mas não poderá repetir os números determinados no lançamento dos dados, a não ser que os números especificados nos dados sejam os mesmos números. É obrigatório utilizar os números determinados pelos três dados.

Neste jogo, vence aquele que obtiver o maior número de trios, isto é, maior número de sequência de três peças consecutivas de mesma cor, não importando a direção. Outra variação do jogo é propor que a sequência seja formada por cinco peças consecutivas da mesma cor. Aquele que conseguir formar esta sequência primeiro é o vencedor.



Figura 16: Quarto encontro – Oficina Calc Plus
Fonte: acervo Pessoal.

Na figura 16, Mila sana as dúvidas de uma bolsista em relação ao jogo *Calc Plus*.

Mila estava com o planejamento da oficina impresso e o apresentou para os colegas. Disse que esse jogo poderia ser trabalhado com mais de duas pessoas, porém sugeriu trabalhar em duplas. Mila disse aos colegas que além das quatro operações básicas, pode acrescentar os conteúdos de potenciação e radiciação.

Novamente, a turma participou e compreendeu o jogo. Mila se mostrou bastante organizada, com domínio sobre a oficina e bem interativa com os colegas, que, por sua vez, também foram receptivos. Apesar de Mila ter solicitado aos bolsistas que registrassem as expressões criadas por eles,

tais expressões não foram retomadas para verificação dos erros e para as intervenções devidas caso fossem necessárias. Não houve discussões ou problemas que poderiam surgir durante a aplicação deste jogo com os alunos do ensino básico.

Depois da aplicação do jogo *Calc Plus*, aconteceu uma discussão sobre algumas problemáticas relacionadas com o ensino da Matemática.

Carol foi ao quadro e escreveu as seguintes formas de representação da divisão: $8/2$, $8:2$, $\frac{8}{2}$, $8 \overline{)2}$. Iniciou-se um diálogo.

Carol: Por que não se vincula isso daqui? (referindo-se a representação $8/2$ com a representação $8 \overline{)2}$). Se isso aqui também significa divisão? (referindo-se à $8/2$). “[...] quando ele vai aprender fração, ele não identifica que $8/2$ é $8 \overline{)2}$. O que a senhora acha que impede? A senhora tem uma opinião sobre isso?”

CA: A questão é que não é ensinado. Só é mostrado para o aluno essas formas de representações da divisão. Não trabalha com essa relação.

Pesquisadora: A divisão é trabalhada em qual série?

CA: Segundo ano.

Pesquisadora: E as frações são trabalhadas no quinto ano?

CA: É.

Pesquisadora: Eu acredito que eles deixam para colocar essa notação quando estão iniciando o trabalho com as frações, pois é no último ano da primeira fase do ensino fundamental, por isso não trazem no livro dessa forma (se referindo à representação por barra).

Carol: O aluno não identifica aquilo ali como uma divisão (estava falando da fração $8/2$). Para ele a divisão são aquelas três primeiras (citando a os três primeiros exemplos que colocou no quadro).

Pesquisadora: Acho que nem o primeiro. O livro traz a forma do primeiro exemplo? Oito barra dois?

Carol: A barra? A barra o livro traz. Quando chega na fração o aluno não reconhece. Tem um livro que apresenta a barra.

CA: A barra quase não se usa porque é uma representação mais abstrata.

Pesquisadora: Mas a primeira é a mesma da última (referindo-se à terceira) que você colocou no quadro.

CA: Mas a forma como é colocada para o aluno não é da mesma forma.

Carol: Daí quando chega lá nas frações ele não percebe que isso daqui é divisão. (Carol foi ao quadro e apontou para a fração $\frac{8}{2}$).

CA: Ele não faz a relação da primeira ($8/2$) com a última ($\frac{8}{2}$).

Carol: No trabalho coletivo, a gente teve um curso só para os professores de Matemática e lá discutimos porque o nível de aprendizagem do aluno cai demais do quinto ano para frente. E uma das questões levantadas foi essa.

Percebe-se que Carol expôs sua inquietação para o grupo, devido as situações em sala de aula ocorridas com ela. Estava ali naquele instante buscando respostas ou orientações para compreender o porquê de acontecerem aqueles fatos. Ela teve a oportunidade de discutir essa questão junto com os professores de Matemática onde trabalha, que perceberam que as várias formas de representação das frações, a falta de relação entre elas e a divisão contribuem para as dificuldades dos alunos na compreensão do significado das frações. Portanto sua pergunta tem relação com algo que foi discutido anteriormente e que talvez ali junto à CA pudesse encontrar a resposta. Carol falou de outra situação que ocorre no ensino da Matemática. Foi ao quadro novamente e colocou a seguinte operação: $321 - 313$.

Carol: Um menos três? (se dirigindo ao grupo). Não tem jeito. Um menos três pode? Não pode. Lá no primário é desse jeito.

CA: Por que ele fala que não pode?

Carol: Porque é menor.

CA: Não. É porque ele não tem a noção de decomposição.

Carol: Aí chega no ensino fundamental, segunda fase, ele descobre que um menos três é igual a menos dois ($1 - 3 = -2$). Ele vai aceitar isso? Não vai.

CA: [...] não trabalham com a decomposição, trabalham apenas com o 'tomar emprestado'.

Carol: Como ele aprende a 'pegar emprestado' já é uma evolução né, mas ainda assim ele não tem um menos três ($1 - 3$), ele tem onze menos três ($11 - 3$).

CA: O mesmo erro ocorre no nono ano, quando dizem que não existe resolução da equação do segundo grau... (foi interrompida)

Brenda: Raiz negativa.

Carol: Quando o delta dá negativo né.

CA: Não existe no conjunto dos reais. Aí o aluno fala que não existe.

Carol: Depois ele vai aceitar que existe? Não vai. Ele aprendeu a vida inteira que não existe.

CA: Quando você chegar no terceiro ano e falar do conjunto dos complexos é 'desmontar' esse aluno e 'reconstruir' ele de novo, matematicamente falando, porque para ele não existe.

Por este diálogo, percebe-se mais duas problemáticas ocorridas no ensino da Matemática, uma relacionada com a passagem do conjunto dos números naturais para o conjunto dos números inteiros e a outra num nível mais avançado que é a resolução das equações do segundo grau e o conjunto dos números complexos.

A problemática na primeira situação está na subtração de dois números dentro do conjunto dos naturais. Na primeira fase do ensino fundamental (primeiro ao quinto ano) os professores trabalham apenas com este conjunto numérico e pela discussão ocorrida anteriormente se percebe que os professores desse nível de ensino têm dificultado a compreensão pelos alunos, por exemplo, a de dois números naturais cujo resultado seja um número negativo (conjunto dos inteiros). Na primeira fase, os professores falam que não pode fazer, por exemplo, $1 - 3$, mas quando o aluno chega na segunda fase, o professor diz que pode sim fazer esta conta. Por outro lado, o mesmo acontece na segunda fase do ensino fundamental, quando se aprende a resolução das equações do segundo grau.

Lá o professor diz que não existe raiz quadrada de um número negativo e quando o aluno chega no ensino médio, o professor fala que existe ao apresentar o conjunto dos números complexos. São contradições que, segundo Carol (mediante discussões realizadas com seus pares, professores da escola onde trabalha), tem contribuído para redução no rendimento escolar dos alunos na disciplina de Matemática.

Tais discussões só vieram à tona devido à experiência de Carol. Ela estava compartilhando suas inquietações e, ao mesmo tempo, os colegas estavam ali aprendendo pela experiência de Carol.

Quinto Encontro

A CA pediu que a turma se organizasse em duplas para desenvolverem a atividade proposta para aquele encontro. As duplas deveriam pesquisar sobre um determinado jogo da cultura africana dentre aqueles sugeridos pela CA, sendo: *mancala*, *shisima*, *oware*, *igba-ipa*, *tsoroy ematu* e *yoté*. Propôs ainda que uma dupla pesquisasse sobre o *soroban* de origem japonesa. A CA anotou os nomes das duplas formadas e os jogos que ficaram sob a responsabilidade de cada dupla.

Taty ficou curiosa para saber mais sobre os jogos.

Taty: É sobre o quê esse jogo?

CA: [...] são jogos de tabuleiro e que podem trabalhar com a Matemática, da cultura africana.

Dentre os jogos propostos pela CA, um está disponível no LEM, o jogo *mancala* (conhecido também por *our*). Nuno e Lipe, responsáveis pelo *soroban*, disseram que confeccionariam um.

Brenda: Professora, esse jogo é para quê? Para ser apresentado onde?

CA: Eu quero que vocês pesquisem sobre o jogo, joguem e entendam as regras. O nosso projeto do PIBID está que a gente tem que trabalhar com a cultura africana. E para trabalhar com a cultura africana vamos trabalhar com os jogos [...], que dá para trabalhar com a geometria [...].

A fala da CA foi interrompida por Lipe, que naquele instante já havia pesquisado na *internet* algumas informações sobre o *soroban*.

Lipe: [...] o *soroban* é um ábaco japonês. Ele não é africano não, é japonês.

CA: Sim, o *soroban* é um ábaco japonês que trabalha com a questão da inclusão.

Brenda: *Soroban* é para cegos né professora?

CA: Para cegos. A forma como eles aprende as operações é através do *soroban*.

Há uma preocupação da CA em atender os objetivos do PIBID, dentre eles a abordagem da cultura africana e a inclusão (educação inclusiva). Como forma de relacionar essas abordagens com a Matemática, ela propôs os jogos africanos e, para a inclusão, propôs a manipulação do *soroban*.

Observa-se que tais jogos propostos e o *soroban* não são conhecidos por todos os bolsistas.

CA: Outra coisa que eu gostaria que vocês pesquisassem é sobre os jogos ou atividades lúdicas que permearam a infância das pessoas mais velhas, dos avós. Uma pesquisa para vocês descobrirem, do que os avós de vocês brincavam, por que essa é a nossa cultura.

Taty: Sim, mas relacionado a quê?

CA: A qualquer brincadeira. Você vai ver como a brincadeira envolve ou não a Matemática.

Taty: O que é lúdico professora?

CA: Lúdico é o que envolve a brincadeira [...], o lúdico envolve o lado emocional, o lado de brincar, de jogar por jogar. [...] essa é uma pesquisa que cada um vai fazer para depois a gente ver o que é em comum [...].

Esse diálogo foi interessante por dois motivos: a etnomatemática e a ludicidade. A proposta de pesquisa a ser realizada com os avós sobre as brincadeiras de infância se relaciona com a tendência da etnomatemática, pois valoriza as raízes culturais dos avós dos bolsistas de ID e o resultado pode auxiliar com o processo ensino e aprendizagem da Matemática. Além de conhecerem esta cultura, os bolsistas

experimentarão esta abordagem se munindo de mais uma prática pedagógica metodológica. No instante seguinte, Gleyce e Luíza apresentaram sua oficina.

Simulação da Oficina Mosaico da Tabuada

Para essa oficina, as bolsistas usaram os materiais disponíveis no LEM (lápiz de cor, papel milimetrado, régua). Luíza iniciou a apresentação do mosaico da tabuada, que estava acompanhando o planejamento escrito, que havia impresso.

Luíza: Nós vamos trabalhar com o mosaico de tabuada. Pode ser trabalhado o conteúdo da tabuada, dos múltiplos, da divisibilidade e também da simetria.

Gleyce: Aqui com vocês nós vamos trabalhar menos tabuadas, mas na escola a gente vai trabalhar a tabuada do dois, [...] e depois a gente vai dividir eles em cinco grupos, onde cada um vai trabalhar com uma determinada tabuada para que todos não trabalhem a mesma tabuada. Então cada grupo vai trabalhar uma tabuada diferente formando um mosaico diferente. A gente fez alguns mosaicos, [...], alguém tenta identificar qual tabuada é essa.

CA: Qual é o padrão né!?

Apesar de Luíza dizer alguns conteúdos que poderiam ser explorados com aquele material, ali, naquela oficina, trabalhariam apenas com a tabuada. Percebe-se pela fala de Gleyce que aquela oficina foi pensada para ser trabalhada na escola, pois já estava determinado como organizaria a turma. Tiveram o cuidado de levar alguns mosaicos prontos para que os seus colegas pudessem, por meio do mosaico, determinar a tabuada usada para aquele padrão. Gleyce distribuiu os mosaicos para os seus colegas (figuras 17, 18 e 19) e pediu para eles descobrirem, observando o padrão, qual era a tabuada por trás daqueles mosaicos.



Figura 17: Mosaicos da tabuada do 6 (esquerda) e do 4 (direita)
Fonte: acervo pessoal.

Para identificar a tabuada do 6 (figura 17 a esquerda), observe a primeira coluna, de cima para baixo. Nesta coluna, o padrão é o mesmo formado pelos cinco primeiros triângulos e o padrão muda no sexto triângulo. Esse padrão de cinco triângulos iguais e um triângulo contrário, nessa ordem, repete-se consecutivamente. Então, 6×1 é igual a 6, portanto, o sexto triângulo tem sentido contrário dos demais. Assim, 6×2 é igual a 12, então o décimo segundo triângulo (segunda coluna de cima para baixo) também está desenhado no sentido contrário e assim sucessivamente. Na figura 16, na imagem da direita, o padrão se inicia na décima coluna de cima para baixo. Os três primeiros triângulos estão no mesmo sentido e o quarto triângulo está no sentido diferente.

Seguindo a sequência, os próximos três triângulos estão no mesmo sentido e o oitavo triângulo está no sentido diferente e assim sucessivamente. Este padrão permite a conclusão da tabuada do 4 ao relacionarmos a tabuada com o padrão do mosaico, ou seja, 4×1 dá 4, então o quarto triângulo deve estar diferente dos anteriores; 4×2 é igual a 8, portanto o oitavo triângulo deve estar na posição diferente dos três triângulos anteriores. É isto que está acontecendo nesta imagem da direita (figura 17).

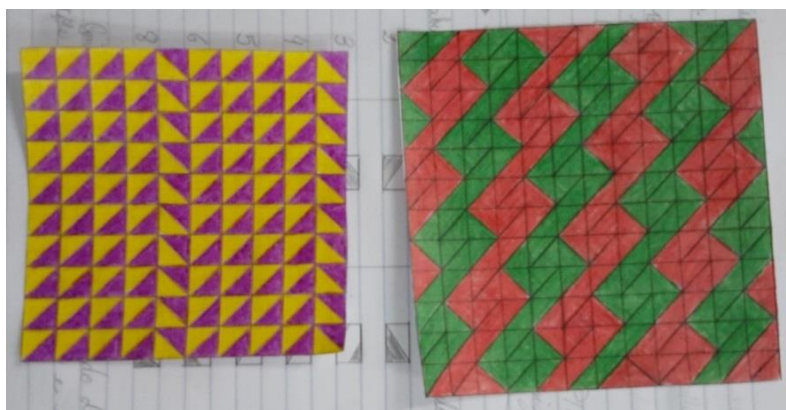


Figura 18: Mosaicos da tabuada do 5 (esquerda e direita)
Fonte: acervo pessoal.

Na figura 18, tanto a imagem da esquerda quanto a imagem da direita representam o mosaico da tabuada do 5. Para identificar a tabuada do 5 na imagem da esquerda, basta observar a primeira ou a última linha da esquerda para a direita. O padrão dos triângulos é o mesmo até na quarta posição, na quinta posição o padrão muda e depois disso volta ao padrão inicial. A sequência é mantida desta forma, possibilitando identificar a tabuada do 5.

Na imagem da direita, desconsidere as cores. O número não múltiplo é representado pelo quadrado com a diagonal nessa posição \square e o número múltiplo está representado pelo quadrado \blacksquare . Ao iniciar a sequência da primeira linha, da esquerda para a direita, o quadrado de não

múltiplo (■) se repete até a quarta posição e a quinta posição já está representado pelo quadradinho de valor múltiplo (■). A sequência se mantém nesse padrão, podendo, assim, identificar a tabuada do 5.



Figura 19: Mosaicos da tabuada do 2 (esquerda), do 3 (meio e direita)
Fonte: acervo pessoal.

Na figura 19 (imagem da esquerda), o quadradinho com este padrão ■ significa o número não múltiplo e o quadradinho ■ significa o número múltiplo. Observando a primeira linha, da esquerda para a direita, o primeiro quadradinho é não múltiplo, o segundo quadradinho é múltiplo, o terceiro é não múltiplo e o quarto é múltiplo e, assim, segue sucessivamente, caracterizando a tabuada do 2. Na figura 19 (imagem do meio), o quadradinho ■ significa o número não múltiplo e o quadradinho ■ significa o número múltiplo. Observando a décima linha da direita para a esquerda, o número é múltiplo em 3, 6 e 9 que são múltiplos de 3. Na figura 19 (imagem a direita), a parte pintada em verde significa o número não múltiplo e a cor lilás representa o número múltiplo. Observando a primeira coluna, de baixo para cima, tem-se a sequência de não múltiplo, não múltiplo e múltiplo (terceira posição), o próximo múltiplo será o 6, depois o 9 e, assim, sucessivamente, o que nos permite identificar a tabuada do 3.

Depois de distribuir os mosaicos (figuras 17, 18 e 19) aos colegas, Gleyce chamou a atenção que cada um dos mosaicos corresponde a uma tabuada diferente. Nuno e Lipe estavam analisando o mosaico quando a CA perguntou a eles qual era a tabuada envolvida em um deles (figura 20).



Figura 20 Bolsista a tentar decifrar a que tabuada corresponde o mosaico
Fonte: acervo pessoal.

CA: Qual tabuada é essa aí?

Lipe pensou e respondeu.

Lipe: Quatro?

Ficaram na dúvida. Nuno não soube dizer. A CA também não respondeu. Enquanto isso, Gleyce não esperou os bolsistas concluírem a análise dos mosaicos e adiantou a atividade.

Gleyce: A gente distribuiu para vocês o papel quadriculado. O que vocês vão fazer? Vocês vão desenhar uma malha de 10 por 10.

Taty: 10 por 10 quadradinho ou 10 por 10 quadradão?

O papel quadriculado distribuído por Gleyce e Luíza tem linhas finas, médias e mais grossas. Entre uma linha mais fina e outra fina está representado o milímetro. Entre as linhas médias estão representados 5 milímetros e entre as linhas mais grossas (mais escuras de todas) estão representadas 1 centímetro. Portanto há quadradinhos na de 1mm^2 , 5mm^2 e 1cm^2 de medida de área. O “quadradão” a que Taty se referia era o quadrado de 1cm^2 . Essa pergunta parece desnecessária, mas o erro na marcação do quadrado 10 por 10 poderia influenciar no resultado do mosaico. O diálogo prosseguiu.

Gleyce: Quadradinho.

Brenda: Não! Quadradão.

CA: [...] Gleyce! A dificuldade de a gente gerar o mosaico é que você não consegue determinar o início.

A CA se mostrou em dúvida com relação ao mosaico que estava nas mãos de Lipe e Nuno (figura 20). Ela o pegou para analisar, mas ficou em dúvida por onde iniciaria o padrão da tabuada. Então Gleyce foi até ela e posicionou o mosaico na forma em que ela deveria observar a sequência.

Em paralelo, Brenda e Taty discutiam como desenhariam o quadrado 10 por 10 solicitado por Gleyce. Brenda se virou para Taty e apontou no papel milimetrado qual era o quadrado a ser considerado. Taty concordou e disse: “é o maior”.

Um diálogo se iniciou entre Lipe e Gleyce.

Lipe: Essa é a de qual? De quatro? (se referindo ao mosaico nas mãos da CA)

Gleyce: Cinco.

Lipe: Cinco?

Gleyce: Isso.

Lipe: Ah! No quinto ela muda.

Gleyce: Isso. Em todos os múltiplos você faz o desenho diferente.

Lipe: Interessante.

Os bolsistas e a CA estavam com dificuldades em analisar o padrão por não saberem onde iniciar a análise. Enquanto isso, Luíza escreveu no quadro um padrão que todos deveriam seguir na construção do mosaico.



Figura 21: Grupo participando da oficina do mosaico da tabuada
Fonte: acervo pessoal.

A figura 21 mostra Luíza registrando o padrão dos mosaicos no quadro para os colegas construírem o mosaico na folha quadriculada. A polêmica da construção do quadrado 10 por 10 prosseguiu. Enquanto Gleyce dialogava com Lipe e enquanto Luíza estava no quadro, Brenda mostrou

que ainda estava confusa. Mila na intenção de ajudá-la, pegou seu lápis e explicou representando na folha de Brenda os quadrados.

Mila: Tem três tamanhos. O pequenininho, o médio e o grande.

Brenda: Ah! O grande é esses quatros aqui?

Mila: É.

O quadrado que Mila determinou de “grande” era o quadrado de 1cm^2 . Dentro dele há a divisão de quatro quadrados de 5 milímetros por 5 milímetros, que Mila denominou de médio. Sua explicação ajudou a Brenda a compreender os quadrados ali presentes.

Foi observado que Luíza, aparentemente tímida, não circulava pela sala, Mesmo observando que os colegas estavam com dúvidas na construção do quadrado 10 por 10, não os ajudou. Já Gleyce caminhava pela sala e ajudava os colegas a compreender a atividade.

A CA pediu que Gleyce apresentasse para a turma um mosaico pronto e explicasse o padrão de uma determinada tabuada para saberem determiná-lo e identificar a tabuada.

Gleyce pegou o mosaico que estava nas mãos da CA foi à frente do quadro e explicou, por meio daquele mosaico, como analisar o padrão e descobrir a tabuada (figura 22).



Figura 22: Gleyce explicando como descobrir o padrão na imagem
Fonte: acervo pessoal

Gleyce (figura 22) explicou o padrão daquele mosaico.

Gleyce: Gente! Presta atenção aqui um pouquinho. Igual este aqui. Ela é a tabuada de cinco.

Só que se vocês pegarem ela aleatória assim, não dá para identificar exatamente qual é o padrão, então, tem que ter sempre marcado o início para que se identifique realmente qual é o padrão que foi seguido, porque aqui, o início foi aqui (mostrou um dos cantos do mosaico), no cinco ele já mudou. Agora se eu der ele para você assim (Gleyce virou a

imagem do mosaico) você não vai conseguir identificar qual foi o padrão a ser seguido. Então, esse aqui, ele é assim (mostrando a forma correta de analisar o mosaico e descobrir o padrão) [...]. Se eu der para vocês apenas o desenho e pedir para vocês colorirem de forma aleatória, já não vai seguir o mesmo padrão. Cada mosaico vai ficar diferente um do outro.

CA: Olha lá (apontou o início do mosaico e contou), está um, dois, três, quatro.

A CA mostrou que da forma como estava rotacionado o mosaico nas mãos de Gleyce não era possível identificar a tabuada do cinco, pois na contagem do um ao cinco, o quinto quadradinho não mudava o padrão.

Não houve perguntas, mas foi possível constatar que ao entregar o mosaico para os alunos determinarem o padrão e identificar a tabuada é preciso acontecer uma explicação prévia. Como Gleyce e Léia não explicaram, a tarefa no início confundiu os bolsistas e CA, que no decorrer da atividade pediu para que elas explicassem um dos mosaicos. Isto facilitou a compreensão de todos, inclusive para que cada um construísse o mosaico da tabuada de três.

Gleyce: Então, não dá para identificar o padrão a ser seguido.

CA: Daí não é a tabuada de cinco.

Taty entregou para Gleyce o mosaico que estava nas mãos dela para Gleyce fazer a comparação.

Gleyce: Esse aqui (mostrando o outro mosaico) também é a tabuada de cinco só que foi um desenho livre, aí ficou a critério.

A figura 23 mostra Gleyce comparando os dois mosaicos da tabuada de cinco.



Figura 23: Gleyce comparando os dois mosaicos da tabuada do 5
Fonte: acervo pessoal.

Gleyce: Olha a diferença? (figura 23). Esta daqui (mosaico da esquerda) já não é possível identificar qual foi os múltiplos que foram usados e essa aqui é uma malha de doze e não a de dez.

CA: Aqui você está trabalhando com a Arte e a Matemática.

Gleyce: Isso.

Os bolsistas se concentraram na construção do seu mosaico (figura 24).



Figura 24: Bolsistas concentrados na construção do mosaico
Fonte: acervo pessoal.

Gleyce e Léia deram um tempo para que os seus colegas delimitassem a área da malha.

Gleyce: Nessa malha que a gente está desenhando, a gente vai trabalhar com ela com a tabuada de três.

Léia: Usando os quadradinhos que tem nela, observe que essa malha, ela tem um quadrado maior dividido em quatro pequenos.

Gleyce: Olhem o desenho aqui! (apontando para o padrão colocado no quadro-giz a ser seguido nos menores quadradinhos) Todos os que são múltiplos, vocês vão marcar desta maneira.

Léia: Múltiplos de três.

Gleyce: Todos que são múltiplos de três, vocês vão marcar dessa maneira aqui.

Gleyce teve total domínio da oficina. Léia, muito tímida, limitou-se a poucas palavras e ficou sempre perto do quadro. O fato de estar entre os colegas (conhecidos) e em um espaço conhecido não influenciou numa participação mais ativa de Léia. Gleyce, mais dinâmica, interagiu com os colegas e

com a CA, circulando pela sala observando as atividades dos colegas. Não houve discussões a respeito das dificuldades que poderiam acontecer na escola com aquela atividade. Quando todos concluíram a construção do mosaico, Gleyce recolheu o mosaico de todos e os fixaram numa parede do LEM.

Sexto Encontro

O início da reunião aconteceu com a CA informando sobre o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Pediu que os bolsistas ajudassem na divulgação do Curso de Licenciatura em Matemática daquela instituição e do ENEM do IF Goiano. No PIBID/Matemática há bolsistas que residem nos municípios que circunvizinham o IF Goiano, Campus Urutaí, como Ipameri, Urutaí, Pires do Rio, Orizona e Palmelo.

A CA entregou panfletos e cartazes para os bolsistas fixarem nas escolas de suas cidades e, depois, pediu para eles lerem o material que se tratava da divulgação do processo seletivo para ingressar no IF Goiano, Campus Urutaí. Comentaram sobre os cursos ofertados pela instituição.

O instante seguinte, a CA falou das atividades festivas que as escolas de ensino básico (que participam do PIBID/Matemática) comemoram no decorrer do ano e sugeriu vários projetos escolares.

CA: Eu coloquei o clube da Matemática [...] nós podemos colocar a monitoria dentro dele e outras atividades análogas como jogos e outras coisas.

Taty: [...] não daria para organizar atividades artísticas ou tem que ser só da Matemática?

CA: Não. [...] por exemplo, o carnaval. O Lipe foi lá no Vasco (se referindo a um dos colégios).

O carnaval ele é uma atividade artística que festeja, [...] tem a festa junina. [...] tem outras atividades que acontece lá, feira de ciências. O clube da Matemática foi eu que coloquei, expressões etnoraciais que já estamos preparando, recursos midiáticos [...].

Taty: O que é isso? (se referindo aos recursos midiáticos).

CA: *Softwares*, filmes [...] (e continuou propondo os projetos escolares). Produção de texto matemático. Isso já foi feito. Uma grande parte de vocês me enviou pôster e comunicação oral para o EMEM [...]. Gincanas e Olimpíadas do conhecimento. Nas duas escolas, no projeto pedagógico da escola, o PDE, consta a gincana e o Vasco consta Olimpíada do conhecimento. [...] temos a organização do acervo matemático [...]. Eu coloquei todos esses itens porque tem que constar no relatório [...]. Participar de atividade de coordenação, gestão e planejamento escolar. Vocês já estão agendados, com a SU, para o dia primeiro de junho, já está anotado o nome de quem vai para a escola. Uns vão para o estágio e os outros vão para o PIBID [...]. No dia dois de junho, anotem aí, Olimpíada da Matemática, todas as escolas vão participar. [...] vocês vão participar durante a prova,

participar na correção da prova, participar da tabulação [...], toda a olimpíada é resolução de problemas e como nós estudamos a tendência de resolução de problemas [...]. Temos a etnomatemática, que eu solicitei para vocês [...]. Eu vou deixar grupos responsáveis para a elaboração de projetos, para começar na escola e agregar aos demais, por exemplo, Carol e Brenda vai escolher um desses temas, vai elaborar o projeto, vai discutir com vocês, então, cada grupo vai elaborar um projeto e vai nas escolas para ver quando pode ser executado. Monitoria, quem for o responsável pela monitoria, tem que saber o que está acontecendo na escola [...]. É bom monitoria um no CEPIF e um no Vasco [...].

Mara: No Vasco a monitoria é meio complicado, porque não tem sala e a questão da turma não tem como ir em outro horário. De manhã são os alunos da fazenda e eles não podem ir à tarde. E os alunos que estudam à tarde para ir de manhã não têm sala.

CA: Quando desenvolvemos lá o projeto de xadrez, [...] os alunos gostaram muito [...]. Temos que conhecer a escola para elaborar o projeto [...]. Temos que organizar os grupos que organizem, não quer dizer que vai executar não. Você vai marcar com a escola, você vai estar olhando o PDE para ver quando pode acontecer [...]. A gincana, por exemplo, vai ser tranquilo de organizar no Vasco com as SUs porque elas tem experiência nessa atividade, já no CEPIF eu não sei, lá vamos ter que ver a questão da monitoria, porque ela falou que ia levar os alunos a tarde, então vamos ver a condição que ela tem de relação com os alunos.

As primeiras horas deste encontro foram direcionadas para a organização do grupo que seriam responsáveis pela elaboração de projetos escolares, tendo como ponto de partida o conhecimento da escola, em específico, o PDE (o Plano de Desenvolvimento da Escola), dito pela CA. Nele está o planejamento anual de atividades e eventos que serão realizadas na escola. A CA quer que os projetos escolares elaborados pelos bolsistas de ID estejam alinhados com o PDE da escola.

A CA propôs várias atividades, a OBMEP, por exemplo, é realizada nacionalmente, neste caso não teriam que elaborar o projeto, mas ajudar a escola na aplicação das provas. Dentre as propostas, é possível observar algumas das tendências sendo abordadas como o uso de tecnologias (recursos midiáticos), jogos e materiais manuseáveis (Clube da Matemática), resolução de problemas (gincanas e olimpíadas do conhecimento) e etnomatemática (proposta no encontro anterior). Contudo há atividades não relacionadas diretamente com a sala de aula, que é participar das ações de gestão e planejamento escolar.

A CA esclareceu como deverá ser a organização do grupo, onde eles deverão elaborar o projeto escolar e socializar com os colegas para que possam executar juntos (na sua escola). Ela colocou um aspecto importante que é conhecer a escola para depois elaborar o projeto. Na monitoria, por exemplo, Mara citou a inviabilidade de ser executado, ou seja, ela já conhece as limitações da escola.

No instante seguinte aconteceram as divisões dos grupos e as possibilidades de execução observando horários, o mês, os eventos internos e a escola. A conversa prosseguiu por vários minutos. Então, a CA, reiterou sobre os nomes das SUs das duas escolas. Nesse momento, houve um “desabafo” de uma bolsista, que reclamou de uma das SUs (lembrando que são três SUs). Ela disse que a está SU em específico não dava “crédito” ao trabalho que eles desenvolvem na escola e que, “na opinião dela, o pensamento dela é que a gente não tem planejamento, que a gente chega lá e aplica o que quer aplicar. A Taty perguntou para ela se poderia levar uma lista de exercícios para o reforço, aí ela disse: primeiro passa pelas minhas mãos”.

Esta mesma bolsista falou da repulsa da supervisora por jogos através do comentário: “jogos? Eu nunca vi uma pessoa tão adversa a jogos”. Outra colega completou a fala da bolsista dizendo que a SU é adversa a tudo. Continuaram falando das atitudes da professora supervisora, que disse aos bolsistas que não gosta de “aula enfeitada”, que ela queria “aula normal”. A bolsista relatou que a CA perguntou a essa SU qual era a maior dificuldade dos alunos dela e ela respondeu que era a falta de interesse.

E essa bolsista critica a atitude da professora dizendo: “ah! E a falta de interesse resolve dando aula normal!” e continua: “no reforço ela garante a presença dos alunos, mas ela não dá nota” e questiona: “garante como? O menino não vai deixar de trabalhar para ir ao reforço!”. Essa bolsista questionou a atitude da SU: “garante sem nota? Porque a gente foi desenvolver um projeto sem nota, que era o “Prevestmat” e não deu aluno, deu inscrição, mais não deu aluno”.

Nesse momento, a CA relatou outro fato ocorrido na escola, de que os alunos dessa instituição procuraram a diretoria solicitando monitoria. Então, o PIBID/Matemática organizou a monitoria e os bolsistas conversaram com os alunos do colégio. Houve 40 (quarenta) alunos inscritos. No dia programado para a monitoria compareceram apenas oito alunos e no segundo encontro já não apareceu mais ninguém.

Observa-se que a monitoria foi um projeto escolar inviável, pois os alunos da escola não foram incentivados a participar dele. Percebe-se que há uma divergência entre as propostas do PIBID/Matemática e a atuação da professora SU. Agora, os bolsistas de ID se vêem numa situação de terem que elaborar projetos escolares, por isso Carol se sentia desestimulada. Por conta das experiências vivenciadas com a SU, a bolsista acreditava que não teria o apoio dela.

A pesquisadora, que até o momento apenas observava a discussão do grupo, sugeriu que a “tal” SU fosse convocada para as próximas reuniões do PIBID/Matemática para que ela pudesse presenciar o planejamento dos bolsistas e participar da elaboração dos projetos. A bolsista continuou a relatar a atitude da professora SU dizendo que se eles pedissem uma aula dela para desenvolver alguma atividade ela consideraria que seria “perder aula”. Disse, inclusive, que a supervisora não queria que fosse trabalhado gráficos, porque este conteúdo o Geogebra fazia.

A pesquisadora participou novamente do diálogo sugerindo que os bolsistas apresentassem os planejamentos escritos para a supervisora e deixassem bem claro para ela que o trabalho deles não é somente com as turmas dela, mas com a escola em geral. Quanto às outras duas SUs, os bolsistas nada relataram.

Por estes fatos ocorridos, o estudo revela que a relação entre escola e a universidade nem sempre acontece de forma harmoniosa. Pode ocorrer conflitos nesta relação e o objetivo de o professor da escola ser um professor (co)formador de licenciandos pode não ser atingido. É importa dizer que as atitudes dos bolsistas e da CA têm relação direta com as propostas do PIBID. Todos têm a responsabilidade de fazer com que o programa seja bem executado, pois no final têm de prestar contas à CAPES (Portaria 096, 2013).

O PIBID tem que ser bem acolhido tanto por parte da IES quanto por parte da escola e, em específico, pela SU que estará em contato direto com os bolsistas de ID. Esta é a premissa primeira para o sucesso do programa. Percebe-se que a CA, ouvindo as reclamações de Carol, ficou preocupada com o desenvolvimento das atividades, uma vez que não sentiu o apoio da SU.

Após os relatos de Carol, a CA retomou a discussão sobre o planejamento atividades. Falaram da participação de alguns bolsistas no projeto de extensão da Olimpíada Brasileira de Matemática que acontece anualmente no IF Goiano, Campus Urutaí. A olimpíada envolve apenas resolução de problemas e participa dele os estudantes do Ensino Fundamental e Médio. O projeto de extensão executado na instituição era para os alunos do ensino médio. Os bolsistas da graduação que fazem parte do projeto se reúnem semanalmente com estudantes para resolver problemas de olimpíadas passadas.

Mara, que fez parte do projeto, comentou que “é muito bom ver eles resolvendo os problemas, perguntando e interagindo”. Ela disse que é possível trabalhar dentro de sala de aula da forma como eles desenvolvem no projeto. Léia, que também fazia parte do projeto, disse que antes os acadêmicos se reuniam com o professor do Curso de Licenciatura em Matemática e com o coordenador do projeto, para planejarem as aulas e depois se reuniam com os estudantes no horário de almoço (das 12h às 13h) para determinarem quem ficaria responsável por resolver um problema, isso dava um tempo para

eles resolverem. Ela disse que “o ruim é a quantidade de estudantes participando, iniciou com 40 alunos e estava com 06 alunos participando”. Léia disse que essa experiência com resolução de problemas é muito boa.

A CA pediu que após a realização da olimpíada pelos estudantes, que as bolsistas fizessem a tabulação e à análise dos resultados, inclusive os demais bolsistas deveriam fazer a tabulação e à análise dos resultados da olimpíada das escolas que participaram do PIBID/Matemática. Logo depois, a CA retomou a organização e o planejamento das atividades.

Sétimo Encontro

O encontro desse dia foi preparado para a discussão das propostas das atividades (projetos escolares), que foram divididas para cada dupla no encontro da semana anterior. No quadro 9 é possível ver os projetos propostos.

Quadro 9: Propostas de projetos pelos bolsistas de ID para 2015

Projetos Propostos	Bolsistas de ID responsáveis pela elaboração
OBMEP	Mila
Eventos Culturais	Lipe e Nuno
Monitoria	Taty
Aulas diferenciadas implantação de uma sala de jogos pedagógicos, levantamento da evasão escolar Atividades interdisciplinares	Ronys
Jogo Mancala	Léia e Mara
Acervo Matemático	Carol, Brenda e Lisa
Não apresentaram propostas	Lídia, Gleyce, Isa, Luíza

Dentre as propostas escolhidas pelos grupos, destacou-se os jogos e os materiais manipulativos (jogo mancala, acervo matemático e sala de jogos). Cada dupla responsável por planejar uma atividade (projeto escolar) expôs suas ideias e como executá-las e o grupo juntamente com a CA foi estudando as possibilidades. Várias ideias foram surgindo.

O assunto relacionado sobre a postura (repudiada pelos bolsistas) de uma das SUs surgiu, pois quando pensavam o projeto para ser executado na escola onde ela lecionava, os bolsistas se mostraram preocupados. Para amenizar essa tensão, a CA disse que estaria junto com eles na escola.

A bolsista Mila iniciou as apresentações, em *slides* mostrou o seu planejamento sobre a correção das provas e tabulação dos resultados da OBMEP. Mostrou como foram realizadas as correções e a tabulação do ano anterior. Disse o que deu certo, as informações desnecessárias e o que tabulou (turmas, acertos, erros e conteúdos). Mila disse que “além da correção e tabulação, pretendo aplicar um questionário aos alunos com o objetivo de analisar o envolvimento deles na OBMEP, as dificuldades, os interesses e outras coisas, além de observá-los no momento da resolução das questões”. A CA pediu para Mila elaborar o questionário e levar para a próxima reunião para discussão.

Posteriormente, Lipe e Nuno falaram de suas propostas (mas sem um planejamento escrito). Eles ficaram responsáveis por organizar eventos culturais e por pensarem na organização de uma quadrilha (festa junina), no evento MatFest (para o dia das bruxas premiando as fantasias), para isso eles sugeriram a quinta-feira cultural. Não estabeleceram uma relação desses eventos com a Matemática, porém o PIBID tem essa característica de atuações diversas.

Taty ficou responsável por planejar a monitoria. Carol sugeriu que antes deles elaborarem os projetos que fossem para as escolas, que conversassem com os professores para saberem sobre os conteúdos que estavam trabalhando e como estavam trabalhando. Observa-se a iniciativa de dialogar com os professores da escola para um planejamento mais próximo da atuação deles.

O bolsista Ronys (bolsista do 1.º período), a princípio, propôs três atividades para o grupo trabalhar nas escolas: as “aulas diferenciadas” no contra turno (a CA deixou claro que essas aulas serão as oficinas planejadas), a implantação de uma sala de jogos pedagógicos e o levantamento da evasão escolar (a CA esclareceu que essa questão estava no projeto pedagógico da escola).

Houve uma discussão sobre os turnos em que mais acontece a evasão e alguns casos que eles haviam presenciados na escola. A CA pediu a Ronys para estruturar essas ideias em forma de projeto, com justificativa, objetivos, metodologias e cronograma. Ronys apresentou mais uma proposta que consistia em realizar atividades interdisciplinares relacionando a Matemática com o meio ambiente, artes e educação física. Lipe interferiu e sugeriu a construção de uma horta geométrica (discussão sobre a possibilidade de execução) e ficou em aberto essa proposta.

Outra proposta de Ronys corresponde ao trabalho com questões do ENEM voltadas para os alunos do 3º ano do ensino médio (momento de discussão sobre o sentimento dos alunos na resolução de problemas, como evitar a evasão dos alunos nesses projetos de resolução de problemas), chegaram à conclusão que seria necessário evitar a classificação (notas) e observar o nível de conhecimento dos alunos. A CA disse que seria preciso refletir bem na hora de formalizar a organização e estruturação prática das atividades, evitando ações que excluíssem os estudantes.

Em seguida, Léia e Mara apresentaram as suas propostas de atividades. Pensaram em aproveitar o jogo africano *mancala* para elaborar um projeto, desde sua confecção com materiais alternativos até à execução do jogo (momento de discussão no grupo sobre a confecção da *mancala*).

Carol e Brenda apresentaram o projeto digitado por meio do *datashow* (figura 25).

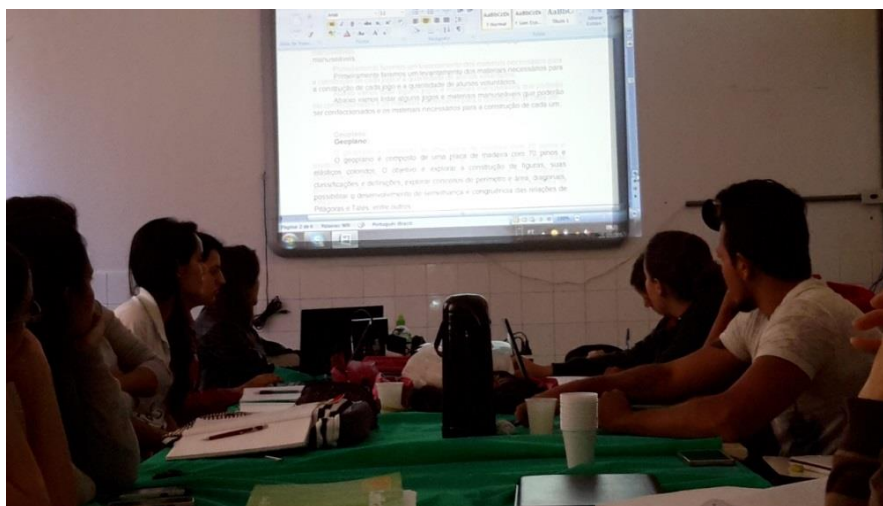


Figura 25: Sétimo encontro: apresentação do projeto pelas bolsistas Carol, Brenda e Lisa
Fonte: acervo pessoal.

Carol, Lisa e Brenda ficaram responsáveis pelo acervo matemático e pensaram em confeccionar jogos, materiais manipulativos e uma videoteca que ficaria disponível na escola. A ideia era que os alunos da escola estivesse envolvidos na construção desse acervo. Eles estariam preparados teoricamente para a confecção de cada jogo ou material manipulativo. Depois de prontos, caberia aos estudantes testar o jogo criado. Brenda disse que elas pensaram em jogos mais rápidos para serem utilizados nos intervalos (recreio).

Quanto aos jogos e materiais manipulativos, pensaram no geoplano, no Contig 60, na torre de Hanói, no *ouri* (jogo africano) e no jogo fecha a caixa. A intenção era confeccioná-los com materiais recicláveis. Taty disse que em uma das escolas já tinha alguns jogos disponíveis e que as bolsistas poderiam aproveitá-los, como o bingo da tabuada, o boliche da tabuada e a tabuada contada. Carol gostou da sugestão.

Todos os jogos e materiais propostos para confecção na escola com os estudantes estão disponíveis no LEM. O conhecimento prévio da equipe sobre esses materiais influenciou na escolha deles. Lisa disse que “para a confecção dos jogos serão mobilizados conceitos matemáticos, por exemplo, ao pedir aos alunos que construam o disco da torre de hanói com raio x , cada jogo envolverá uma situação”. Lisa se referia aos conteúdos matemáticos que cada atividade exigiria do aluno na

confeção do jogo. Carol esclareceu que esse projeto seria executado no “contra turno, uma tarde por semana para a confecção de um jogo”.

Chegaram à conclusão de que precisariam saber qual a quantidade de alunos que gostariam de participar desse projeto. Só assim teriam as informações quantitativas de materiais que precisariam para a confecção. Em seguida, Mila apresentou um jogo de tabuleiro que ela confeccionou com material alternativo para a disciplina de Didática da Matemática (ela usou embalagem hexagonal de pizza e tampinhas de garrafas para a confecção desse jogo). Mila disse que tem o projeto desse jogo e que depois disponibilizaria aos bolsistas.

Depois disso, Carol disse que as regras dos jogos “seriam impressas, plastificadas e disponibilizadas na escola assim como é feito no LEM”. O projeto apresentado continha objetivos, metodologia e cronograma. Esse momento foi importante, porque os bolsistas novatos se inteiraram sobre a estrutura de um projeto escrito.

A CA pediu aos bolsistas que não haviam elaborado os projetos escolares formalmente que os fizessem conforme os colegas haviam apresentados. Brenda perguntou a CA se esses projetos escolares seriam socializados com as SUs. A pesquisadora sugeriu que o projeto institucional do PIBID/Matemática fosse apresentado às SUs para que elas tivessem a dimensão da atuação dos bolsistas nas escolas e verificassem a viabilidade de execução dos projetos. A CA achou que seria interessante ter esse momento com as SUs nos encontros do PIBID/Matemática e ficou de agendar esse momento.

A CA encerrou a reunião alertando os bolsistas para que organizassem a vida deles no sentido de conseguirem desenvolver as atividades do PIBID e ao mesmo tempo conciliarem com as atividades do curso.

Enfim, encerraram-se os encontros daquele semestre. Nas semanas seguintes, os bolsistas estariam na escola para verificar a viabilidade da execução dos projetos e colaborar com as atividades da escola.

Libâneo e Alves (2017) falam da importância dos licenciandos se apropriarem de metodologias de ensino. Esta perspectiva dos autores corrobora com a perspectiva da CAPES para o PIBID. A Portaria, 096 de 2013 artigo 6º, inciso VII diz que o PIBID deve abranger o “desenvolvimento, testagem, execução e avaliação de estratégias didático pedagógicas e instrumentos educacionais, incluindo o uso de tecnologias educacionais e diferentes recursos didáticos” (p. 3).

Diante das observações realizadas nos encontros, os saberes metodológicos se destacaram em relação aos saberes específicos da Matemática, em especial sobre os usos de jogos e recursos tecnológicos. Para acompanhar as atividades do PIBID na escola, no segundo semestre de 2015, os

documentos analisados foram o relatório anual do PIBID (entregue pela CA à Coordenação Institucional do PIBID no final do ano com todas as atividades realizadas na escola) e os anais de eventos com publicações de trabalhos pelos bolsistas de ID. Abaixo, estão as análises dos documentos.

5.3.3. Formação e práticas dos bolsistas de ID no segundo semestre de 2015

As observações realizadas pela pesquisadora nos momentos de encontros entre a CA e os bolsistas de ID aconteceram no primeiro semestre de 2015, portanto os documentos analisados para acompanhamento da formação teórica e a prática vivenciada pelos bolsistas de ID, no segundo semestre de 2015, foram os resumos apresentados em eventos e o Relatório de Atividades Anual do PIBID de 2015. Ainda foram realizadas consultas ao *site* do PIBID/Matemática.

O Relatório de Atividades Anual do PIBID é a compilação dos relatórios redigidos pelos coordenadores de área do PIBID e entregues à coordenação de gestão de processos educacionais. Após a sua compilação, o Relatório de Atividades é enviado ao coordenador institucional que o encaminha para a CAPES. Neste caso, foi entregue em março de 2016. O relatório de cada coordenador de área deve estar acompanhado de comprovações de execuções das atividades, por exemplo, por meio de fotos, documentos, *links* de *site*, mídias, etc.

O objetivo de analisar o relatório anual do PIBID 2015 é o de acompanhar a formação e a prática dos bolsistas de ID do PIBID/Matemática após as observações realizadas no LEM. Dessa forma é possível analisar as contribuições desse espaço nas atividades realizadas pelos bolsistas. O Relatório Anual de Atividades do PIBID cita palestras, oficinas e minicursos ofertados aos bolsistas de ID e realizados no LEM. Apesar do Relatório não descrever com detalhe cada uma dessas atividades, foram elencados os aspectos que se destacaram.

Segundo o Relatório de Atividades Anual do PIBID (2015), aconteceu uma palestra com o tema “Arte-Matemática: despertando a leitura midiática”, por uma professora especialista convidada pela CA do PIBID/Matemática. Um professor do Curso de Licenciatura em Matemática ministrou a oficina “Excel como ferramenta para estudos de gráficos da função quadrática”. Outro ministrou a oficina “Origami e Matemática”. Observa-se que CA de área buscou parcerias com outros professores para enriquecer a formação teórica dos bolsistas de ID.

Neste relatório não há detalhes sobre cada um desses eventos, por isso não se pode afirmar que tais eventos foram direcionados para a formação de saberes específicos da Matemática ou se para a formação de saberes metodológicos para o ensino da Matemática.

No segundo semestre de 2015, os bolsistas apresentaram trabalhos em eventos e organizaram eventos na escola e no IF Goiano Campus Urutaí. Nem todos os trabalhos apresentados ou eventos

organizados têm relação com o LEM, mas tem relação com as perspectivas do PIBID em âmbito geral. Assim sendo, foram descritos a seguir.

Apresentação de trabalhos em eventos

Todos os eventos que os bolsistas de ID participaram com apresentação de trabalhos estão no quadro 10, em ordem cronológica, onde se encontram aqueles que direta ou indiretamente se relacionam com o LEM e/ou com as ações do PIBID.

Quadro 10: Trabalhos apresentados em eventos de 2015

Eventos	Trabalhos
II Seminário Institucional do PIBID do IF Goiano	Oficina “Soroban”
4° Colóquio de Matemática da Região Centro-Oeste	1. Fractais 2. OBMEP 2015 3. Os jogos Matemáticos na aprendizagem das crianças

A oficina sobre o *Soroban* foi ministrada por Nuno e Lipe no evento II Seminário Institucional do PIBID, do IF Goiano, realizado nos dias 04 a 06 de novembro de 2015 na cidade de Ceres (GO). Não há nenhum documento detalhando a oficina no *site* do evento e nem no *site* do PIBID/Matemática (<http://ifgoianopibid.wixsite.com/seminario2015>), contudo a página inicial do evento informa que a oficina seria desenvolvida pelo PIBID/Matemática. A pesquisadora esteve presente nesta oficina e registrou com fotos e anotações. A seguir, a é descrito sucintamente sobre a oficina.

Nuno e Lipe não tinham o material concreto do *soroban* para manipulação de todos os inscritos na oficina, então usaram um *software* do *soroban* para que todos ali presentes pudessem acompanhar a oficina. Para isso fizeram a projeção do *software* por meio do projetor *Datashow*, demonstrando o domínio na compreensão da manipulação do *Soroban*.

Os bolsistas Nuno e Lipe não chegaram a desenvolver a oficina na escola e não deixaram claro se iriam desenvolvê-la, contudo, no quinto encontro formativo da CA com os bolsistas de ID, eles ficaram responsáveis pela elaboração de um projeto com a manipulação do *soroban*. O que se pode constatar é que Nuno e Lipe estudaram sobre esse recurso e estavam ali ensinando como fazer a sua manipulação e propondo atividades envolvendo as quatro operações.

O evento - 4° Colóquio de Matemática da Região Centro-Oeste - promovido pela Universidade Federal de Goiás, em Catalão (GO), foi realizado em 16 a 20 de novembro de 2015. Pelo anais

publicado²⁴, é possível acompanhar os trabalhos apresentados pelos bolsistas do PIBID/Matemática. Três deles foram apresentados:

1. Fractais: um método de ensino da geometria no Ensino Médio, apresentado pela bolsista Luíza e Isa.
2. OBMEP 2015: relato de experiência sobre a aplicação da primeira etapa numa escola pública estadual, apresentado por Nuno.
3. Os jogos matemáticos na aprendizagem das crianças, apresentado por Luíza e Gleyce.

Observando o caderno de resumos, o trabalho sobre os *Fractais* (Caderno de Resumos, p. 31, 2015), trata-se de uma oficina que foi aplicada no 1º ano do ensino médio quando foi explorado a geometria não euclidiana. As bolsistas propuseram a confecção de um cartão fractal por meio de recortes e dobraduras para a turma. No Caderno de Resumos, Luíza e Isa não escreveram explicitamente quais os conceitos geométricos que foram explorados nessa oficina. No entanto, tendo em conta que trabalharam com a proposta de recortes e dobraduras, vários foram os conceitos presentes, como: Simetria, diagonal, mediatriz, dentre outros.

Atenta-se que no decorrer das observações ocorridas no LEM, este projeto não foi proposto por nenhum dos bolsistas. No entanto é possível observar que houve influência das oficinas simuladas nos encontros pelo fato de se trabalhar com materiais manipulativos. Não há a descrição dos aspectos positivos ou negativos decorridos da execução desta oficina no trabalho publicado no Caderno de Resumos.

No trabalho referente à *OBMEP 2015* (2015, p. 63), observa-se que Nuno participou ativamente dessa atividade na escola. De forma geral, os bolsistas ajudaram as escolas na aplicação das provas da OBMEP, Nuno, em específico, atuou na escola Vasco em Urutaí. Segundo ele, “o papel dos alunos bolsistas do PIBID, na primeira fase da OBMEP, consistiu na organização da sala, distribuição das provas, observação e controle das turmas. Dessa forma foi possível observar os alunos realizando a prova, ou seja, o seu comportamento, o interesse e dificuldades” (Caderno de Resumos, 2015, p. 64). Nuno apresenta uma análise do trabalho realizado tanto nos aspectos positivos quanto negativos.

Como aspecto positivo, resalto a concentração inicial dos alunos na realização das questões e o fato de ninguém [se] “recusar” a fazer a prova, ou seja, todos pegaram a prova para resolvê-la. Como aspecto negativo trago o desinteresse dos alunos após algum tempo de realização da prova. Acredito que o nível da prova foi superior ao nível em que se encontrava a maioria dos

²⁴ https://www.sbm.org.br/coloquio-centro-oeste-4/wp-content/uploads/sites/2/2016/01/caderno_resumos_atual.pdf

alunos da turma, sendo isso um fator desestimulante e causando impaciência, pois de certa forma em sua maioria, os alunos se mostraram indiferentes, ora... se viam atrapalhados com as questões. Não é possível afirmar que tal indiferença também seja reforçada pelo gosto ou não da disciplina de Matemática, pois só um estudo mais aprofundado com esses alunos indicaria essa possibilidade. O fato é que a OBMEP precisa ser melhor trabalhada nessa escola para que ela tenha o seu devido lugar e importância na formação desses alunos. (Caderno de Resumos, 2015, p. 64)

Esta ação em si não tem relação com o LEM, mas tem com as ações do PIBID, por isso foi executada para atender a uma necessidade da escola, o que atende a perspectiva do programa, visto que o licenciando precisa vivenciar a realidade escolar.

O trabalho apresentado por Luíza e Gleyce, intitulado “*Os Jogos Matemáticos na Aprendizagem das Crianças*” é um resumo bibliográfico. Não teve aplicação prática ou desenvolvimento de uma oficina na escola, mas, pelo título do trabalho, observa-se o interesse destas bolsistas pelos jogos.

Diante dos trabalhos apresentados no colóquio, observa-se que os dois primeiros relatam duas práticas realizadas conforme os planejamentos propostos nas reuniões ocorridas no primeiro semestre de 2015.

Participação e organização de eventos

Segundo o Relatório Anual de Atividades do PIBID/Matemática 2015, no dia 03 de agosto de 2015, os bolsistas participaram da semana pedagógica (trabalho coletivo) do Colégio Vasco e no dia 20 de outubro participaram no CEPIF. No relatório apenas são citados os eventos que tiveram auxílio da equipe, que foram registrados também com fotos.

Os bolsistas auxiliaram na organização dos seguintes eventos: o *dia do Folclore* (ocorrido no dia 21 de agosto de 2015), *Mostra das Profissões* que ocorreu no IF Goiano, Campus Urutai (no dia 28 de outubro de 2015), *Mostra de Ciência do IF – Goiano Campus Urutai*, onde organizaram com o Ensino Médio a Jogoteca, a Matemática e as transformações tecnológicas; e o projeto *Medida Certa* (no dia 05 de dezembro de 2015). No entanto não é apresentada qualquer descrição desses eventos no Relatório Anual do PIBID ou no *site* do PIBID/Matemática.

A figura 26 mostra, segundo o *site* do PIBID/Matemática, a organização da estrutura física para o evento do folclore na escola, que teve a contribuição dos bolsistas. É interessante observar que a atuação dos bolsistas não se resume apenas ao contexto da sala de aula na escola, como é o caso

da organização de eventos. Sendo assim, os bolsistas interagem com as atividades diversas que vão acontecendo durante o ano na escola.



Figura 26: Organização da estrutura física para o evento do Folclore pelo PIBID/Matemática²⁵
Acesso: 19/01/2018.

Outro evento organizado pelos bolsistas de ID foi à feira das profissões (figura 27). Apesar de não acontecer na escola, mas no IF Goiano, Campus Urutaí, os bolsistas também se envolvem com algumas atividades do Campus. Cada curso ofertado pela instituição tem um espaço para divulgá-lo à comunidade externa. Acontece num único dia e várias escolas das cidades vizinhas levam os alunos para conhecerem a instituição e as profissões ofertadas. O Curso de Licenciatura em Matemática, no ano de 2015, teve o auxílio dos bolsistas de ID para a organização da divulgação do curso (figura 27).



Figura 27: Participação na Feira das profissões²⁶.
Acesso: 19/01/2018.

²⁵ Fonte: http://pibidifgoiano.wixsite.com/pibidmatematica/pibid-2015?lightbox=image_1qw0

²⁶ Fonte: <http://pibidifgoiano.wixsite.com/pibidmatematica/pibid-2015?lightbox=datatem-il9odjeh>

Para a feira das profissões, os bolsistas de ID montaram um labirinto matemático (figura 27) que somente seria avançado caso os alunos visitantes resolvessem um problema, isto é, resolvessem um desafio a cada etapa. Decoraram o chão do labirinto com símbolos usados na Matemática (alfa, pi, delta, raiz quadrada, dentre outros), as paredes com tecido preto e no teto fixaram sólidos geométricos feitos de dobraduras.

Outro evento que teve a participação dos bolsistas de ID foi a “aplicação da Avaliação Diagnóstica da Aprendizagem do Estado de Goiás”, ocorrido nas escolas. Os bolsistas colaboraram corrigindo as provas e tabulando os erros e acertos para o levantamento dos conteúdos que os alunos apresentaram mais dificuldades (Relatório Anual de Atividades do PIBID, 2015, p. 96). Apesar dessa ação não ter relação com LEM, faz parte das atividades dos bolsistas de ID o envolvimento em ações desenvolvidas pela escola, neste caso a aplicação, correção das provas e tabulação dos erros e acertos.

Oficinas desenvolvidas na escola

Em relação às atividades desenvolvidas em 2015, no Relatório Anual de Atividades do PIBID 2015 consta que os bolsistas desenvolveram várias oficinas (práticas) apresentadas no quadro 11.

Quadro 11: Oficinas realizadas em 2015 pelos bolsistas de ID

Data	Oficina
17/08/2015	Bingo da Potenciação
24/08/2015	Jogo da velha: propriedades da radiciação
10/09/2015	Resolução de Problemas do ENEM

No relatório, os bolsistas descrevem a reflexão que fizeram sobre uma das oficinas aplicadas. Discutiu-se sobre a aplicação da oficina, expondo as dificuldades dos alunos e a falta de disciplina. Em uma das turmas, a minoria dos alunos resolvia as operações propostas. Uma turma tinha catorze alunos e outra dezoito. Chegamos à conclusão de que o tempo de aplicação para esta oficina deve ser menor. Foi observada a dificuldade de alguns alunos em operações de adição e subtração.

Em seguida, falou-se sobre o planejamento da oficina da próxima semana, qual a tarefa de cada uma na confecção do jogo. Percebeu-se que o resultado desta oficina foi negativo, por isso a consideraram como uma não boa sugestão para outros momentos. A organização dos jogos entre os pibidianos não deu certo e isso fez com que no momento da aplicação ficasse um pouco desorganizado. Em relação ao jogo, viu-se que não houve aprendizagem por parte dos alunos, pois eles estavam jogando o jogo pelo jogo. (Relatório de Atividades Anual do PIBID, 2015, p. 35)

O relatório não cita a oficina e os bolsistas que a desenvolveram, contudo a reflexão que fizeram entorno dos resultados obtidos foi importante, porque perceberam que nem sempre atividades envolvendo jogos implicam em interesse, participação e aprendizagem por parte dos alunos. O sucesso desse método depende, muitas das vezes, da característica da turma.

Essa experiência os fizeram repensar o planejamento, pois, agora, eles conheciam a turma e um novo desafio estava posto, ou seja, planejar outros tipos de atividades diferentes dos jogos. Os bolsistas perceberam quais as operações matemáticas em que os alunos têm mais dificuldades e, principalmente, a importância deles se organizarem para o desenvolvimento da oficina. Como referiram os bolsistas, “talvez a falta de organização do grupo tenha contribuído para o resultado negativo da oficina” (Relatório Anual de Atividades, s.p, 2015).

Os bolsistas de ID também planejaram e aplicaram a oficina “Resolução de problemas do ENEM” aos alunos do ensino médio, realizada no dia 10 de setembro de 2015, das 14h às 16h, com aulas preparatórias para o ENEM. A avaliação e planejamento das aulas ocorriam antes de cada aula, na biblioteca da escola, com a presença da CA do PIBID e da supervisora local. A estratégia utilizada foi a resolução de problemas, método de Polya (Relatório de Atividades Anual do PIBID, 2015, p. 74)

Não está detalhado no Relatório Anual o PIBID os resultados dessas aulas preparatórias, nem os bolsistas que as realizaram, nem como realizaram as atividades e, conseqüente, nem a descrição das suas contribuições para a formação docente. Percebe-se que o relatório não permite uma análise mais detalhada das ações desenvolvidas pelos bolsistas.

5.4. LEM: Contribuições para a prática dos bolsistas de ID

Através das entrevistas realizadas foi possível acompanhar a prática dos bolsistas de ID nos anos anteriores a 2015 e a sua relação com o LEM. Nesta relação, o estudo revela as contribuições do LEM para o PIBID/Matemática. Primeiramente foi feita uma abordagem em relação ao aspecto físico e ao acervo do LEM, posteriormente foi descrita as contribuições do LEM como espaço de planejamento e produção, espaço de discussão e reflexão, espaço de inspiração e espaço para a prática pedagógica de todos os licenciandos.

A aproximação dos bolsistas de ID com o LEM é enriquecedora para a formação acadêmica. Cada bolsista tem suas impressões sobre LEM. Em relação ao aspecto físico, os bolsistas de ID abordaram o LEM quanto ao ambiente, a propriedade e a disponibilidade.

Em se tratando do *ambiente*, o espaço do LEM está situado numa sala de aula com a mesma estrutura e dimensão das demais salas de aula da instituição. O que o torna diferente é o tipo de móveis e sua disposição na sala e todo o acervo que contém nele. No espaço existem cinco mesas

retangulares que se juntam e ocupam todo o centro da sala (figura 27). A disposição das mesas e as cadeiras (banquetas) no LEM favorecem uma melhor comunicação dos bolsistas durante as reuniões e planejamentos entre a equipe do PIBID.

Segundo Brenda, ela não mudaria a disposição das mesas porque gostava “bastante de como elas estão dispostas e assim todos ficam sentados juntos e a conversa flui muito bem, além de serem ótimas para criar novos materiais” (Brenda, Entrevista). As mesas agrupadas viabilizam e facilitam a produção de recursos pedagógicos, pois perceberam que otimizava o espaço.

As poucas carteiras que estão no LEM eram em volta da mesa e não existia uma mesa específica para o professor, que se sentava ao lado dos alunos. Na figura 28 é possível ver uma mesa única coberta por um tecido, formada por uma composição de cinco mesas emparelhadas.



Figura 28: Disposição das mesas do Laboratório de Educação Matemática
Fonte: acervo pessoal.

Esta forma de organização do espaço contribui para as relações dialógicas entre os estudantes e entre o professor no decorrer das reuniões e planejamentos (escrita de um projeto, elaborações de atividades, socialização dos projetos, visualização de slides, discussões, elaboração e confecção de materiais pedagógicos).

Isa fala que o LEM “é um lugar *aconchegante*, específico da Educação Matemática, onde dá o total *suporte* para que todas as atividades sejam desenvolvidas (Isa, Entrevista). Observa-se que o LEM é um espaço que agrada os bolsistas, pois eles se sentem à vontade e seguros para desenvolverem suas atividades ali. Sua contribuição está no suporte às ações dos bolsistas, ou seja, eles podem

“contar” com o acervo disponível. Para Brenda, o LEM “é um lugar *agradável e aconchegante*. Desenvolver as atividades lá é muito bom, o *tempo passa e a gente nem vê*” (Brenda, Entrevista).

Os bolsistas falam do LEM com carinho e com intimidade, portanto o ambiente contribuiu para que o bolsista quisesse estar naquele lugar. Taty considera o LEM “um ambiente muito *acolhedor e calmo*” (Taty, Entrevista). O termo calmo sugere que ali os bolsistas realizam seus trabalhos cada um no seu tempo, sem interrupções e com envolvimento. Luiza também reconhece a importância da existência do LEM e expõe que: “*me sinto bem*, realizamos atividades e trocamos experiências que vivenciamos nas escolas” (Luiza, Entrevista).

Quanto ao aspecto da *propriedade*, O LEM é visto como um ambiente íntimo do grupo. Para Mila, o LEM “bendizer é o *único lugar* que a gente tem no curso, então lá é *acolhedor* [...] você tem aquele lugar que você se sente *à vontade* para desenvolver o trabalho” (Mila, Entrevista). Mila que está na fase final do curso fala com propriedade e conhecimento sobre a estrutura do Campus. Reconhece aquele espaço como único e incorporado apenas ao curso de Licenciatura em Matemática, uma vez que o LEM não é dividido com outros núcleos do Campus ou outras áreas (cursos). Carol disse que o LEM “é um espaço que a gente pode ficar mais *tranquilo*, é um espaço *só nosso* e a gente pode ficar mais *à vontade para* pensar, discutir em grupo em torno daquela atividade” (Carol, Entrevista).

O LEM é considerado um ambiente *disponível* para uso do grupo. Nuno expressa a “*liberdade* que os alunos bolsistas têm em relação a *utilizar os materiais*” (Nuno, Entrevista). Sentir-se bem no LEM, isto é, ter liberdade e acessibilidade a esse espaço, são fatores muito importantes que contribuem para a manipulação, testagem, novas possibilidades metodológicas, criatividade, investigação, discussões, reflexões, dentre outros.

Quanto ao *acervo*, o LEM possui uma variedade de recursos pedagógicos que atendem as necessidades do PIBID/Matemática e estão acessíveis aos bolsistas de ID, que, por sua vez, são muito bem explorados pelo grupo.

Quanto a *variedade de recursos pedagógicos*, Brenda (Entrevista) relata que no LEM “encontramos tudo o que precisamos livros, jogos, materiais para confecção de coisas novas”. Taty (Entrevista) também destaca a variedade de recursos ao dizer “possuímos muitas ferramentas e tranquilidade para desenvolver o trabalho”. Lisa (Entrevista) fala em detalhe sobre alguns dos materiais que estão à disposição, como “tesouras, régua, calculadoras, diversos papéis para desenvolver os projetos do PIBID”.

Lídia fala da *acessibilidade* ao LEM ao dizer “tudo que precisamos temos acesso” (Lídia, Entrevista). Observa-se que o acervo existente no LEM satisfaz as necessidades dos bolsistas para desenvolverem as atividades do PIBID e revela a acessibilidade deles aos materiais. A acessibilidade ao

LEM contribui para que os recursos e o acervo sejam bem explorados pelos bolsistas de ID para o desenvolvimento das atividades do PIBID/Matemática. Algumas experiências relatadas pelos bolsistas de ID revelam o uso desses recursos e acervo.

Brenda disse que:

A maioria das atividades do PIBID é executada com os materiais do laboratório. Utilizamos muitos jogos e matérias manuseáveis. Alguns jogos já utilizados foram: dominó de frações, corrida do resto, fecha a caixa da soma e da multiplicação, dentre outros. Materiais manuseáveis, utilizamos muito o tangram e algumas vezes os blocos lógicos (Brenda, Entrevista).

Veja que o acervo do LEM é composto por materiais pedagógicos prontos que o bolsista pode pegar e usar para a aplicação das oficinas na escola (jogos e materiais manipulativos). Também é composto por materiais que podem ser usados para confecção de outras propostas diferentes.

Mila relata alguns dos recursos do LEM que foram usados nas atividades do PIBID.

Tem os dominós de tabuada que a gente usou muito recentemente, tem o tangram também que foi de amplo uso, poliedros, polígonos, figuras geométricas [...]. E teve também o uso de tabuleiros, de jogos como o Contig que a gente carregou para escola, tirou do laboratório levou para escola e trouxe de volta para o laboratório (Mila, Entrevista).

Foram desenvolvidas algumas oficinas nas escolas, como o dominó de frações com o objetivo de fazer com que os alunos identificassem os números fracionários e desenvolvesse o raciocínio lógico; a construção dos fractais; o bingo das radiciações; a oficina com o geoplano; o jogo contig 60; a oficina com jogos africanos e o Calc Plus.

O Calc Plus, a gente desenvolveu uma oficina e levou para os meninos jogarem. Eles jogaram, depois, a gente trabalhou algumas atividades em cima do Calc Plus tipo: se tirássemos tanto nos dados como seria a jogada? Era para eles elaborarem as jogadas e escreverem para gente, fazer tipo projeção de jogadas, eles faziam as projeções das jogadas, como jogavam e a gente levou os tabuleiros, mostrou, depois eles jogaram e depois a gente desenhou no quadro para eles fazerem tipo assim marquei esse lugar, você tirou tanto, qual seria a projeção? Quais as possibilidades que teriam para marcar no jogo? (Mila, Entrevista)

O Calc Plus, exemplificado por Mila, é um jogo de tabuleiro confeccionado em madeira que faz parte do acervo do LEM onde existem cinco exemplares. A oficina foi planejada dentro daquilo que estava disponível no LEM. Mais que propor jogos para os alunos, a bolsista Mila deixa transparecer como o jogo foi explorado, como eles intervieram nas jogadas dos alunos e a importância da oficina não se limitar apenas ao jogo por si só, mas a importância do jogo como instrumento para o desenvolvimento lógico-matemático e outras habilidades, como previsão, desenvolvimento de estratégias e resolução de problemas. Percebe-se, implicitamente, o planejamento da bolsista e sua aprendizagem em relação a essa metodologia de ensino.

Taty também relatou sua experiência com o uso de materiais do LEM.

Apliquei uma oficina de construção geométrica utilizando régua, compasso e transferidor do laboratório. Foi uma oficina aplicada nas turmas de primeiro ano do colégio [...], utilizei duas aulas, onde expliquei conceitos de semelhança de triângulos e [depois] construímos um triângulo semelhante ao outro utilizando os materiais. (Taty, Entrevista)

A bolsista Taty usou materiais manipulativos. A disciplina “Desenho Geométrico”, a alguns anos, fez parte do currículo das escolas brasileiras, porém, com as mudanças curriculares, ela foi extinta. Pode-se dizer que praticamente não se trabalha com as construções geométricas no ensino da Matemática no ensino básico. Essa oficina foi um resgate às construções geométricas, aliando o aspecto teórico com a prática por meio de régua, compasso e transferidor. Esse tipo de oficina exige que a bolsista esteja preparada para usar tais instrumentos. O fato destes materiais estarem disponíveis no laboratório possibilitou a execução de atividades como a aplicada pela Taty.

Como exemplo, Lisa falou do uso dos sólidos geométricos em uma oficina aplicada. Segundo ela:

O uso dos sólidos foi a partir de uma oficina de poliedros aplicada no CEPIF pelos pibidianos. A oficina foi aplicada para alunos do primeiro ano do ensino médio e teve como objetivo levar os alunos a compreender os elementos, conceitos e propriedades dos objetos em terceira dimensão. A oficina foi dividida em três aulas. Na primeira aula foi explicado alguns conceitos de poliedros: vértice, aresta, face, poliedro convexo e côncavo, regular e irregular, e a classificação quanto ao número de faces e a relação de Euler. Para isso foi usado os sólidos geométricos, facilitando a visualização para os alunos. Na segunda aula foi abordado os conceitos de altura e apótema de um poliedro e para fixar os conceitos foi proposto a construção de alguns sólidos a partir de palitos

de churrasco e feixes de borracha. Já na terceira e última aula foi proposta uma lista de atividades que envolviam os conceitos que foram trabalhados nos dias anteriores. Através dessa experiência que o PIBID me proporcionou, pude perceber o quanto os alunos demonstram interesse por atividades diferenciadas facilitando a compreensão do conteúdo para eles. (Lisa, Entrevista)

A fala de Lisa mostra uma prática pedagógica que procurou ser bem estruturada. Lisa deixou claro o objetivo da atividade, a sequência das aulas bem planejadas, a forma como confeccionou e explorou os sólidos com materiais alternativos e, acima de tudo, como avaliou o resultado do trabalho.

A bolsista Luíza trabalhou potenciação e radiciação por meio de dois jogos: Bingo de Potências e jogo da Velha de Radiciação. Estes jogos não estão disponíveis no LEM, portanto Luíza teve que confeccioná-los. Apesar da bolsista não deixar claro que usou materiais do LEM para a confecção, entende-se que isto aconteceu pela relação da resposta da bolsista com a pergunta feita na entrevista (questão 3, Anexo 2).

Produzimos o jogo Bingo de Potências e jogo da velha de Radiciação. Primeiramente a ideia surgiu, pois estávamos realizando oficinas com os alunos do 1º ano do Cepif de Pires do Rio, e a SU nos informou que os alunos tinham certa dificuldade com esses conteúdos, e que também era um conteúdo que ela estava trabalhando com eles. Dessa forma, confeccionamos o bingo da forma em que eram sorteadas potências onde o resultado era marcado na tabela. Já o jogo da velha, tem diferentes tabelas de jogo da velha, onde cada espaço tem uma determinada radiciação, e que as fichas também têm radiciações, onde o aluno deve visualizar as propriedades da radiciação comparando a tabela e a ficha, e fazer o seu jogo. (Luíza, Entrevista)

Neste caso, os jogos tiveram como objetivo o reforço de um conteúdo trabalhado pela professora da turma (que nesse caso era a própria SU do PIBID/Matemática). Observa-se que foi apenas uma aplicação sem planejamento de intervenções pedagógicas, pois elas se faziam presentes na própria estrutura do jogo.

Carol e Brenda relatam sobre um trabalho desenvolvido com um aluno considerado “especial”, ou seja, que tem alguma “deficiência”. Inicialmente as bolsistas Carol e Brenda fizeram um levantamento na escola sobre os alunos com “necessidades educacionais específicas”. Aplicaram uma avaliação diagnóstica (pré-teste) com estes alunos, analisaram a avaliação e como resultado descobriram que um dos alunos não dominava as operações básicas da Matemática. Com os

resultados da avaliação, as bolsistas planejaram, construíram os materiais manuseáveis e usaram alguns jogos do LEM.

[...] a maioria das atividades do PIBID são executadas com os materiais do laboratório, porém teve uma especial. No ano de 2014, eu juntamente com a bolsista Carol, desenvolvemos um trabalho com um aluno com necessidades educacionais especiais [...]. Em todas as atividades desenvolvidas com esse aluno, utilizamos materiais do Laboratório de Matemática. Alguns materiais utilizados foram: os blocos lógicos, bingo da adição, árvore de maçãs. No final desse projeto o aluno já conseguia fazer contas utilizando as quatro operações. Foi uma honra para nós termos ajudado um aluno especial. (Brenda, Entrevista)

Carol também relata sua experiência com esse aluno.

Quando a gente trabalhou com um aluno “especial”, a gente usou os materiais manuseáveis e alguns jogos do laboratório. [...]. Trabalhamos de maneira diferenciada com o material manuseável, alguns jogos e resolução de problemas. Foi trabalhado com ele as 4 operações básicas, mais a soma e a subtração. O aluno estudava no Colégio Ivan Ferreira, em Pires do Rio, no segundo ano do ensino médio. No pré-teste a gente identificou que ele não sabia resolução de problemas envolvendo nenhuma operação e, principalmente, a soma e a subtração no teste que a gente fez, resolução de problema então nada. (Carol, Entrevista)

As bolsistas Carol e Brenda relacionaram a teoria da Didática da Matemática para realizar este trabalho.

Com respeito à Matemática, esse aluno só sabia reconhecer os números, não sabia fazer nenhuma operação. O trabalho que desenvolvemos com ele foi utilizando a teoria dos campos conceituais de Vergnaud, campo aditivo (adição e subtração) e o campo multiplicativo (multiplicação e divisão). (Brenda, Entrevista)

Veja que o LEM teve uma contribuição relevante para esse trabalho, pois foi o suporte para a investigação, planejamento, elaboração das avaliações, das sequências didáticas e das reflexões.

Foi possível identificar, nas expressões ditas, nos relatos de experiências e nas considerações dos bolsistas de ID, os aspectos relevantes do LEM enquanto espaço de planejamento e produção,

espaço de discussão e reflexão, espaço de inspiração e espaço para a prática pedagógica de todos os licenciandos.

O LEM contribui para o uso de recursos tecnológicos para o ensino da Matemática, principalmente para a preparação de atividades no computador (*word, excel, power point*), pesquisas na *internet*, o uso do *datashow*, a calculadora, os vídeos e os *softwares*.

Como *espaço de planejamento e produção*, os bolsistas disseram “desenvolver trabalho”, “um lugar diferente para a gente produzir”, “casa onde a gente trabalha”, “desenvolver alguma coisa” e “local de trabalho”. Quando disseram que o laboratório “é um lugar diferente”, possivelmente fizeram uma analogia desse espaço com uma sala de aula tradicional e as atividades que ali eram desenvolvidas (em sua maioria em forma de oficinas). O LEM é associado a um ambiente de trabalho, formação e obrigações.

É perceptível que quando os bolsistas de ID necessitam planejar, confeccionar, escolher algum material, eles recorrem ao LEM. Lídia, por exemplo, disse que se sente “à vontade trabalhando no laboratório”. Segundo ela, “É prazeroso desenvolver atividades no LEM, pois é muito bom ter um lugar reservado só para a Matemática, onde as reuniões podem ser feitas tranquilamente” (Lisa, Entrevista).

Brenda disse sobre o LEM que “na hora de planejar ele é fundamental. Às vezes estamos sem ideias e quando abrimos os armários encontramos vários materiais disponíveis” (Brenda, Entrevista). Trata-se de um espaço em que existem materiais disponíveis e ambiente para a utilização.

A bolsista Mila também relata sua experiência no mesmo sentido que Brenda ao dizer que o LEM é imprescindível “na construção de materiais, planejamento de materiais, tarefas diferenciadas. Um motivo de a gente planejar essas coisas é porque tem um lugar para guardar também, para ficar” (Mila, Entrevista).

Observa-se que o acervo do LEM influencia na escolha metodológica para o desenvolvimento das atividades. Segundo Isa, o LEM fez com que ela se sentisse “mais próxima da Educação Matemática, devido aos recursos que ele possui” (Isa, Entrevista).

O fato de os bolsistas poderem explorar e usar os materiais do LEM os faziam planejar atividades diversificadas. A liberdade para planejar e colocar em prática esse planejamento é um fator importante na formação do professor, pois permite a auto avaliação, a reflexão sobre a prática e oportuniza o refazer e aprimorar da experiência do futuro docente.

Como *espaço de discussão e reflexão*, os bolsistas de ID usaram termos como “pensar, discutir em grupo em torno daquela atividade” e “é onde eu tenho que desenvolver, pensar, eu tenho minhas obrigações”.

Segundo Luíza:

Usamos mais o laboratório para reuniões, planejamentos, organizar e expor nossas atividades, nossas opiniões e o que podemos fazer para melhorar em certas atividades em sala de aula. Também, quando temos que confeccionar jogos, ou organizar alguma atividade utilizamos o espaço. (Luíza, Entrevista)

Observa-se que o espaço do LEM não se limita apenas aos aspectos de produção e uso de materiais, pois ele pode e deve ser usado também como espaço de ação-reflexão-ação. O PIBID/Matemática faz esse “movimento” de planejar oficinas, discutir, refletir e avaliar sobre elas.

Como *espaço de inspiração*, o LEM é uma sugestão de modelo a ser seguido para a implantação de um Laboratório de Matemática nas escolas de ensino básico, pois é um diferencial na formação inicial de professores de matemática. As atividades desenvolvidas no PIBID, com o apoio do LEM, é um exemplo a ser seguido para práticas futuras dos bolsistas de ID.

Antes de iniciar o curso de graduação, nunca havia conhecido um Laboratório de Educação Matemática e o quanto ele é importante para instituições de ensino, tanto superior quando básico. A partir da vivência no laboratório vejo a necessidade da existência dele em todas as escolas, ter um espaço reservado para jogos matemáticos, materiais manuseáveis, aulas diferenciadas, recursos tecnológicos, tudo voltado para a Matemática pode transformar a visão de uma disciplina “chata”, “difícil” que a maioria dos alunos tem. Essa visão que adquiri sobre a necessidade da implantação de um laboratório de Matemática nas instituições só veio a partir da vivência e experiências que adquiri nele. (Lisa, Entrevista)

Observa-se que o LEM é um espaço desconhecido para os ingressantes no Curso de Licenciatura em Matemática, o que o revela como inovador no curso de formação inicial de professores de matemática. Caso fosse implantado um Laboratório de Matemática nas escolas de ensino básico, muito provavelmente também seria considerado inovador, visto que não é comum ter um espaço deste pensado para a disciplina de matemática.

Lisa comenta que um Laboratório de Matemática nas escolas de ensino básico pode ser um diferencial na formação deles. Claro que o espaço por si só não é capaz de fazer essa diferença na aprendizagem dos alunos, mas a iniciativa do professor em desenvolver atividades nesse espaço pode, sim, melhorar a qualidade do ensino da Matemática na educação básica. Mara também falou sobre a importância das escolas construírem esse espaço.

Como docente, [quando] eu estiver dando aulas, queria ter um laboratório assim, para trabalhar com meus alunos, porque sai da sala de aula e os alunos vê a Matemática de forma diferente. Quando eu estudava lá na escola pública se eu tivesse um local assim eu veria a Matemática de forma diferente porque para mim, a Matemática era só conta, eu não via em forma de jogo, a Matemática no jogo. Ali ajuda muito, por isso quando os meninos falam em trazer os alunos para cá eu sempre apoio. Sobre os jogos, eu não via os jogos como Matemática, eu nem pensava que tinha Matemática naquilo. (Mara, Entrevista)

Mila revela a importância do uso do LEM para a formação inicial dos bolsistas. Ela disse que não seria possível desenvolver o trabalho igual ao que gente desenvolve, pois o local oportuniza que o professor desenvolva atividades, guarde material e discuta assuntos relevantes para a área.

Sem ele eu acho que não faríamos um trabalho tão diferenciado porque o trabalho, desde que entrei no PIBID, nunca se repetiu sempre foi diferenciado. As propostas, as ideias, as iniciativas por mais que sejam as mesmas de anos anteriores, a gente desenvolve de forma diferente. Eu acho que sem o laboratório não teríamos essa gama de coisas. Na minha opinião ele “abre a cabeça” da gente para novas modalidades, como diversas atividades diferenciadas. Para o ensino você tem várias oportunidades de trabalhar aquela “coisa”, aquele conteúdo, então o laboratório para mim fez muito. (Mila, Entrevista)

O LEM revela ser um diferencial no Curso de Licenciatura em Matemática. A bolsista Brenda disse que passou a conhecer uma Matemática que não conhecia ainda: a Matemática lúdica.

Quando eu cursava o ensino médio a Matemática era só contas e algoritmos. Assim que entrei na graduação, as contas só complicaram, só quando comecei com o PIBID que pude conhecer um lado legal da Matemática. As atividades que fiz e presenciei no laboratório contribuíram muito para minha formação, pois hoje tenho uma visão diferente sobre Matemática. Quando eu entrar em uma sala de aula como professora terei mais ferramentas para trabalhar com meus alunos além do livro didático (Brenda, Entrevista).

O LEM inspira os bolsistas de ID a repensarem suas práticas futuras, pois perceberam outras possibilidades metodológicas para além do uso apenas do livro didático. O interessante na fala de

Brenda é a relação que ela faz da sua formação básica com a formação docente e a sua postura enquanto futura professora de Matemática. Está implícito, em sua narrativa, a metodologia que o professor usava e talvez ainda use nas aulas de Matemática, que ela mesmo experimentou enquanto aluna do ensino básico. Observa-se na fala de Brenda que as suas experiências enquanto aluna não foram muito diversificadas e Brenda não pretende atuar desta forma, pois percebe que é possível realizar atividades extra livro didático.

O planejamento de atividades diversificadas proporciona aos bolsistas outra forma de se trabalhar e não adotar somente um tipo de metodologia. Brenda compara o tipo de atividades que desenvolvem nas escolas com o ensino tradicional.

O ensino tradicional para mim é aquele onde o professor é o único que detém o conhecimento, o aluno é um ser passivo no processo de ensino aprendido e utiliza somente livro didático para ensinar. Então, as nossas atividades não se encaixam no ensino tradicional, pois buscamos sempre desenvolver o senso crítico dos alunos e utilizar materiais diversos para a aprendizagem. (Brenda, Entrevista)

Brenda revela a sua concepção sobre o ensino tradicional e ao fazê-lo consegue relacionar todo o trabalho desenvolvido no PIBID com o que é feito nas escolas por alguns professores.

Ainda nesse contexto, a bolsista Mara aborda duas questões: uma relacionada ao trabalho do PIBID enquanto atividades desvinculadas da metodologia tradicional e uma segunda que corresponde ao fato de constatar que o uso de recursos tecnológicos não implica na desvinculação da metodologia tradicional.

O fato é que oportunizar aos bolsistas o contato com o LEM contribui para o conhecimento do acervo, produção de atividades e outros tipos de materiais pedagógicos, o que contribui para novas ideias e reflexões, para a prática pedagógica diversificada na escola e, conseqüentemente, para a vivência de novas situações de ensino e aprendizagem.

O ambiente do Laboratório de Educação Matemática favorece a elaboração das atividades que futuramente ajudará quando for exercer a minha futura profissão como professora. As atividades que já desenvolvi, poderei desenvolver com meus futuros alunos (Lisa, Entrevista).

Observa-se a importância do LEM no curso de formação de professores e sua possível influência em práticas futuras.

O LEM como *espaço para a prática pedagógica de todos os licenciandos* precisa atrair os acadêmicos que não estão inseridos no PIBID/Matemática, é o que revela este estudo.

Brenda ainda afirma que “há diferença na formação dos alunos que estão sempre no laboratório e dos que quase nunca vão lá, pois os materiais que têm lá enriquecem bastante nosso conhecimento” (Brenda, Entrevista).

Por esta fala de Brenda, observa-se que o LEM não é um espaço usado frequentemente por todos os acadêmicos do curso. Há uma parcela de licenciandos que não exploram este espaço.

Taty também fala do contato dos alunos do curso com o LEM.

Poucos alunos do curso de licenciatura têm a oportunidade de estar tão próximo de um ambiente pedagógico, o PIBID assim como o laboratório nos proporciona essa proximidade. Através do laboratório podemos conhecer vários recursos que podemos utilizar em sala de aula quanto professor, o que acrescenta muito em nossa formação. (Taty, Entrevista)

Analisando a fala da bolsista Taty, observa-se que apesar da existência do LEM e da sua utilização nas disciplinas de Didáticas da Matemática ainda há acadêmicos que estão distantes desse espaço.

Não é possível identificar nas falas dos bolsistas de ID fatores que impedem a oportunidade de acesso a esse ambiente pedagógico, porém aqueles acadêmicos que participam do PIBID têm maiores oportunidades de explorar o espaço.

Diante das falas dos bolsistas de ID, pôde-se apreender que o LEM do IF Goiano, Campus Urutaí, pode ser considerado como Laboratório/Agente de formação - Laboratório de Educação Matemática. Nessa concepção, o LEM é um lugar para realização de atividades de ensino cujo processo é a essência para a construção do conhecimento matemático e os materiais didáticos-pedagógicos são os meios que vão auxiliar nesse processo.

Nesse ambiente, o professor é o mediador entre o aluno e o conhecimento, pois ele aguça a curiosidade dos estudantes, propõe atividades experimentais, investigações, problematizações, discussões e reflexões. O aluno é autônomo, uma vez que pode experimentar novas estratégias e usar sua criatividade. É um lugar interativo, descontraído e de liberdade para os bolsistas de ID realizarem os estudos, investigações e trabalhos. O LEM possui um acervo variado e acessível, o que permite a aproximação dos licenciandos com o LEM, especialmente através do planejamento e elaboração das oficinas, da realização das reuniões e planejamentos entre a equipe do PIBID e do uso de recursos tecnológicos para o ensino da Matemática.

5.5. Limitações da estrutura física e acervo do LEM do IF Goiano Campus Urutaí

O LEM é um espaço usado tanto pelos professores formadores quanto pelos licenciandos, contudo há um fluxo maior nesse espaço dos que fazem parte do PIBID/Matemática, talvez pela própria característica do programa que é de aproximar os licenciandos do contexto escolar e proporcionar a relação teoria e prática com uma carga horária fixa mensalmente para o desenvolvimento de atividades na escola. Analisar as limitações do uso LEM sob a perspectiva dos bolsistas de ID proporcionou a reflexão sobre o aprimoramento deste espaço, que, por sua vez, pode cooperar para a elevação da qualidade do PIBID e, conseqüentemente, da formação inicial de professores de Matemática.

Os bolsistas de ID revelaram que apesar do LEM ter uma variedade de recursos pedagógicos disponíveis, a *quantidade de exemplares* de alguns jogos e materiais manuseáveis é insuficiente para realizar atividades com uma turma maior. Segundo Luíza, “os materiais nele presentes, tem muitos, mas também não tem quantidades suficientes para todos” (Luíza, Entrevista).

Para resolver esse problema, os bolsistas de ID confeccionam a quantidade de exemplares que precisam, inclusive elaborando novos jogos e materiais manipulativos. Isto é revelado por Luiza, ao dizer que: “usamos também de materiais presente no laboratório para a confecção de jogos, como o bingo de potências, dominó, cartas, e que depois de executados permanecem no laboratório para que todos possam ter acesso”. Mila complementa dizendo que usam a “maioria dos instrumentos do laboratório” e que são desenvolvidas oficinas “em cima deles, às vezes o PIBID também aumenta esse quantitativo de materiais do laboratório, [...]. O dominó a gente usou como modelo e fez outro porque precisávamos de muitos, então a gente fez impresso. Agora, os polígonos e poliedros também já levamos para mostrar [...]” (Mila, Entrevista).

Observa-se que para o desenvolvimento das oficinas, primeiramente os bolsistas observam os materiais existentes no LEM e quando a quantidade de exemplares é insuficiente, eles confeccionam a quantidade que precisam, mas o material produzido retorna para o LEM depois de usado na escola. Outras vezes, os bolsistas organizam a turma em grupos para manusear o mesmo material ou complementam o acervo do LEM com materiais doados por eles. Na impossibilidade de confeccionar o recurso pedagógico que precisam, os bolsistas de ID levam para a escola a quantidade de exemplares disponíveis apenas para demonstração.

A dimensão da sala foi apontada como um limitador, como foi apontada por dez dos bolsistas de ID. Isa disse que “se o espaço fosse maior, facilitaria a organização dos recursos e facilitaria o trabalho, pois às vezes existem materiais que desconhecemos devido à falta de espaço para a organização” (Isa, Entrevista). Essa limitação foi perceptível no decorrer das observações para a coleta

de dados desse estudo, o que compromete a organização e acesso dos bolsistas ao acervo. A organização do acervo num espaço maior o tornaria mais visível aos bolsistas.

Para Lisa, “talvez fosse necessário um espaço maior para que pudesse ampliar as mesas e cadeiras e mais armários para guardar os materiais já existentes e outros materiais confeccionados pelos bolsistas e acadêmicos” (Lisa, Entrevista). Ela vê a necessidade de um espaço que possa acomodar mais pessoas e armários para organização do acervo.

Observe que não há lugar para todos os exemplares do acervo, o que dificulta a separação e classificação dos tipos de jogos e outros tipos de materiais de apoio. Em vários lugares, há um mesmo tipo de material, pois não há espaço suficiente para acomodá-los.

A dimensão do LEM também dificulta a realização de atividades nesse espaço com turmas do ensino básico. Segundo Luiza, “levar alunos para conhecer o laboratório, e ofertar oficina nele, não suportaria a quantidade de alunos” (Luiza, Entrevista). Percebe-se que em algum momento, os bolsistas pensaram em realizar atividades com os alunos da escola naquele ambiente, contudo a sua estrutura inviabilizou a ação. Esta fala de Luiza revela a importância daquele ambiente para ela, além de mostrar que estava ciente de que o espaço também poderia ser profícuo para os alunos. Como o espaço do laboratório acomoda de 15 a 18 pessoas, torna-se inviável levar uma turma com mais de 18 (dezoito) alunos.

As *condições logísticas* são apontadas por vários bolsistas. Mila sugere a troca das cadeiras, pois o laboratório fazia uso de banquetas sem encosto, o que tornava desconfortável o trabalho. Outra sugestão de Mila é em relação ao computador e a *internet*, que segundo ela “ poderia ter um computador fixo do laboratório, porque, toda vez que precisa a gente tem que levar. Acho que seria muito importante *internet* para a gente desenvolver nossas pesquisas” (Mila, Entrevista).

Havia apenas um computador no LEM, o que exigia que eles levassem os seus próprios *notebooks*, entretanto nem todos possuíam este recurso. Então, o grupo se dividia em pequenos grupos para planejarem as atividades no *notebook* do colega. A própria *internet* não funcionava adequadamente. É bom esclarecer que a oficina sobre o Geogebra foi realizada em outro laboratório da instituição.

Enquanto pesquisadora, presente nas reuniões ocorridas no primeiro semestre de 2015, no ambiente do LEM pôde ser observado que todo o acervo estava disposto em armários, caixas e bancadas sem nenhum critério de separação e organização explícito, o que dificultava a localização de algum material em específico. Não havia nenhum tipo de registro de quantidade e identificação dos materiais. Como o LEM é utilizado para diferentes projetos escolares pelos bolsistas de ID, cada grupo guardava o material utilizado em um local diferente.

Outros aspectos que merecem atenção e que interferem na qualidade do trabalho desenvolvido pelos bolsistas de ID é (a) a quantidade de exemplares dos recursos, que são insuficientes, (b) o espaço físico que limita a acomodação de todo o acervo e (c) a incapacidade de levar turmas com mais de 18 alunos.

5.6. PIBID/Matemática e LEM: Relação entre Universidade e Escola

Para falar da relação entre universidade e escola é preciso observar como o PIBID/Matemática a propicia. Esta relação implica em conhecimentos teóricos da licenciatura em diálogo com os saberes desenvolvidos pelos profissionais da educação do ensino básico. A relação dialógica entre universidade e a escola é uma proposta de Tardif (2014). O PIBID favorece esta relação por sua própria estrutura organizacional, especialmente viés o supervisor do PIBID, que é o elo que a torna possível.

A Portaria 093 de 2013 traz como um dos objetivos do PIBID “incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério” (p. 3). Este objetivo mobiliza os professores do ensino básico a compartilharem os seus saberes com os bolsistas de ID. Gatti (2014) aponta o PIBID como uma oportunidade de formação continuada para os professores das escolas públicas. Percebe-se que o programa pode proporcionar aos bolsistas de ID saberes advindos da prática dos professores das escolas, que, por sua vez, pode proporcionar aos professores das escolas saberes produzidos pela universidade, ou seja, há uma troca mútua.

A adesão da escola ao PIBID implica em aceitar os bolsistas de ID em seus diversos espaços, seja em sala de aula, laboratórios, secretaria, bibliotecas, entre outros. Mara fala de suas impressões sobre a escola onde desenvolveu as atividades do PIBID/Matemática.

A gente tem uma recepção muito boa na escola, mas os professores não levam isso para as salas de aulas deles. Nós já trabalhamos com quadro-giz, teorias, mas só da gente levar a lista de exercícios para os alunos e tentar trabalhar diferente, conversando e pedindo a opinião deles, a interação com o professor é totalmente diferente. A gente vê a diferença. Eu nunca tive uma aula assim. Nenhum professor tentou fazer uma aula diferenciada, às vezes, tinha uns *slides*, *datashow*, mas era aquela coisa assim, passa, passa, passa e não colocava nada assim que fazia alguma diferença. (Mara, Entrevista)

Pelo ponto de vista de Mara, a escola onde ela atua é receptiva às atividades dos bolsistas de ID, contudo o PIBID não tem influenciado na prática dos professores. Mara relembra sua formação e

relaciona com a prática vivenciada por ela no curso de formação de professores. A prática dela na escola, do seu ponto de vista, é diferente da prática de seus professores quando ela era estudante do ensino básico.

Há uma relação de confiança entre os bolsistas de ID e SUs que transmitem segurança para a prática no desenvolvimento das atividades na escola. Os bolsistas de ID percebem que têm o apoio dos SUs. Segundo Léia, “com a inserção dos pibidianos nas escolas conveniadas, o professor confia no trabalho e sempre os procuram para que possam desenvolver oficinas, pois assim os alunos se interessam mais” (Léia, Entrevista).

Este SU referenciado por Léia acompanha a prática dos bolsistas na escola, e percebe a relevância das oficinas desenvolvidas e a importância delas para a motivação e interesse dos alunos da escola. Segundo Brenda (Entrevista), “as professoras sempre nos pedem opiniões e sugestões para modificar um pouco a aula e sair do método tradicional. Elas veem o quanto o lúdico é bom e a influência do mesmo no ensino e aprendizado” (Brenda, Entrevista). Se pedem, é porque existe uma preocupação com a mudança.

Segundo os bolsistas de ID, os alunos da escola pedem por aulas com metodologias diversificadas.

Através das aulas diferenciadas, pude notar que o professor de Matemática da escola vê realmente o quanto faz diferença aulas práticas e como a aprendizagem do aluno se torna mais significativa. Após a aplicação das oficinas, o professor comenta que alguns alunos sugerem durante suas aulas de Matemática, que haja algumas aulas diferenciadas, como as que nós pibidianos aplicamos. (Lisa, Entrevista)

Este retorno da SU sobre a impressão dos alunos em relação às atividades desenvolvidas é relevante, pois, mesmo não sendo uma avaliação formal, revela a aceitação dos alunos e valoriza o trabalho dos bolsistas de ID.

Luiza relata sua relação com a professora SU:

No ano passado a professora supervisora que estava com a gente gostava muito das nossas atividades, pois levava aos seus alunos uma nova maneira de ensinar, onde a novidade desperta curiosidade e faz com que eles tenham um melhor desenvolvimento e aprendizagem. E ela teve que se mudar para Goiânia, e disse que levaria essas novas metodologias para não deixar a aula cansativa e melhorar o aprendizado dos alunos. (Luiza, Entrevista)

Luiza se refere à ex-supervisora do PIBID/Matemática que, segundo os bolsistas, era flexível e aberta às abordagens metodológicas diversas.

Segundo Mila:

Houve muitas oficinas que realizamos nas escolas que as professoras ficaram surpresas com os resultados. Elas acharam produtivo o resultado, os alunos ficaram interessados, claro que elas não faziam tanto em sala de aula, mas elas estavam abertas a mais oportunidades de aulas diferenciadas. (Mila, Entrevista)

Novamente, o relato de Mila reforça a disponibilidade e aceitação das professoras SUs às atividades propostas.

A gente começou um projeto juntamente com o professor SU. Modificamos o projeto que o professor já tinha e depois ele passou a atuar como o pessoal do PIBID atuava, ele passou a ver diferente o projeto de reforço. O professor trabalhava assim, ele levava alguns exercícios para a sala, passava a lista de exercícios para os alunos e corrigia no quadro no contra turno e o PIBID então levou as atividades, às vezes levava exercícios também, menos exercícios, mas que deixava os alunos, eles mesmos, resolverem primeiro, tentarem, tirarem dúvidas e depois corrigia no quadro e trabalhamos com algumas oficinas, alguns minicursos com jogos ou materiais manuseáveis e aí a professora percebeu que os alunos aprendiam e gostavam mais do nosso método. (Carol, Entrevista)

A fala de Carol confirma o fato da SU aceitar o desenvolvimento do planejamento dos bolsistas de ID. Por isso, o professor SU que executava o projeto de reforço escolar o transferiu para os bolsistas de ID, com o seu acompanhamento. O mais importante foi a liberdade que o SU deu aos bolsistas para executar o projeto conforme o planejamento deles.

A bolsista Mara fala do desejo das professoras SU do PIBID em possuir um laboratório de Matemática na escola delas.

Eu sei que com a SU, ela falava que queria ter um laboratório assim na escola, um laboratório de Matemática, porque o povo só pensa no laboratório de química, de física, de biologia e não pensa num laboratório de Matemática e é preciso. Quem disse foi a professora SU de Matemática do PIBID do Estadual. E a professora SU daqui do Vasco, ela também já comentou sobre esse espaço, que queria ter um espaço parecido até para o PIBID ir lá e atuar lá. Tendo um laboratório de Matemática poderia

desenvolver as coisas lá, pensam nas outras disciplinas porque eles pensam que o laboratório é só para química, física, biologia e não se lembram da Matemática. (Mara, Entrevista)

A manifestação do desejo dos SUs em possuir um laboratório de Matemática na escola não revela que houve uma mudança na prática docente influenciada pelo PIBID nem traduz qual o uso que lhe seria dado, no entanto revela que houve abertura às propostas do PIBID/Matemática. Portanto, observa-se que os SUs reconhecem que o LEM é um espaço importante.

Pela percepção dos bolsistas, não se pode concluir que haja influência das atividades dos bolsistas sobre a prática docente do professor da escola parceira. O que se pode concluir é que os professores SUs das escolas *observam* a atuação dos bolsistas, *apoiam, auxiliam, sugerem, percebem* que as atividades do PIBID causam interesse nos alunos, veem que são produtivas e *têm vontade* de ter um laboratório de Matemática na escola.

Percebe-se que a recepção e acolhida dos bolsistas pelo SU é muito importante para o desenvolvimento dos projetos escolares, pois quando o supervisor é receptivo, ele coopera para o aprimoramento da prática docente desses bolsistas. Pode-se dizer, então, que acontece a (co)formação, além do diálogo e aproximação entre o curso de formação de professores e a escola de ensino básico. A motivação dos bolsistas nesse contexto os leva a continuarem na elaboração de novos projetos. Numa situação contrária, quando o SU não valoriza o trabalho deles, o planejamento e esforço do grupo pode desencadear um certo desinteresse pela escola e pelo desenvolvimento de projetos nesse contexto. Isso ficou bem evidenciado em uma das discussões do grupo durante uma reunião, quando falaram do problema de relacionamento com uma das SUs.

As entrevistas não revelaram saberes aprendidos pelos bolsistas de ID por intermédio das Sus, contudo revelaram que a prática com metodologia diferenciada motiva os alunos para a aprendizagem e motiva os bolsistas para a realização das oficinas.

Os saberes advindos da prática e da experimentação de um contexto real escolar só foram possíveis porque o PIBID intermédia essa relação entre teoria e prática, entre universidade e escola e, acima de tudo, pelo fato da escola ser receptiva ao PIBID/Matemática.

Este estudo também buscou compreender a relação entre universidade e escola não somente pela perspectiva dos SUs, mas também pela perspectiva dos alunos da escola. Ao serem questionados sobre a aceitação dos alunos da escola sobre as atividades propostas quando utilizam os materiais do LEM, ou produzidos por eles, os bolsistas de ID foram unânimes em afirmar que os alunos participam e se envolvem.

O envolvimento dos alunos da escola nas atividades foi percebido pelos bolsistas de ID, especialmente quando relacionado com a metodologia de ensino que é realizada por meio de oficinas. A bolsista Brenda sinaliza algo desse tipo ao dizer que os “alunos gostam bastante das atividades porque sempre que vamos ao colégio procuramos levar algo diferente que contribua para o aprendizado e ao mesmo tempo é agradável de se fazer” (Brenda, Entrevista). Esse algo diferente e agradável é, na visão de Brenda, o diferencial da participação dos alunos.

A bolsista Taty também fala da participação dos alunos da escola nas atividades propostas e afirma que eles “são muito participativos e acolhedores, sempre participam de nossas oficinas, e acham interessantes os materiais que levamos para eles” (Taty, Entrevista).

Luíza fala que as atividades estimulam a curiosidade e facilitam a compreensão dos conteúdos. Segundo ela, há uma boa aceitação das atividades, “porque são atividades diferenciadas e que despertam curiosidade, e a partir do momento que eles entram em contato com os jogos, por exemplo, que são a maioria, eles fazem o uso dos conteúdos com maior facilidade” (Luíza, Entrevista).

Mila confirma a fala de Lorena: “No Vasco eles adoram. Eles são muito curiosos, então a gente leva uma coisa assim, eles ficam todos animados. Quando nós levamos os dominós eles queriam fazer para levar para casa. São receptivos em sua maioria” (Mila, Entrevista).

A fala da Carol revela uma ansiedade por parte dos alunos na espera dos bolsistas com novas atividades.

Eles são bastante receptivos sim, tinha até aluno que ficava perguntando à professora que dia que a gente iria voltar. Eles gostam, porque trabalha o conteúdo, mas trabalha de uma forma diferenciada, então, às vezes, ele resolve a mesma coisa que resolve com a professora, mas resolve brincando, estuda a tabuada jogando, então se torna menos chato, se torna interessante e o aprendizado continua o mesmo, às vezes até melhor porque está fazendo uma coisa que para ele se tornou significativo, tem sentido fazer aquilo. (Carol, Entrevista)

Diante das falas dos bolsistas de ID não foi possível perceber o processo de aprendizagem dos alunos da escola mediante a realização das oficinas e dos jogos aplicados por eles, por isso a análise ficou restrita apenas a descrição sobre a participação e interesse das turmas nos projetos desenvolvidos no PIBID.

5.7. LEM e PIBID: Relação entre Ensino, Pesquisa e Extensão

Os dados coletados pelas observações, entrevistas e documentos revelam que a formação dos bolsistas de ID não só abrangem os aspectos relacionados ao ensino (saberes), mas também da formação para a pesquisa e extensão. Nesta relação, observa-se que o PIBID/Matemática tem seguido a mesma direção do PIBID/PUC-SP.

O PIBID/Matemática desenvolveu ações de formação pessoal e profissional (ensino) por meio de saberes específicos da Matemática, saberes didático-pedagógicos e metodológicos, intervenções nas escolas e oficinas para os bolsistas, que estão analisados nas subseções anteriores. Os bolsistas também desenvolveram produções acadêmicas científicas (pesquisa) e auxiliaram na organização de eventos (extensão). A este respeito, sobre pesquisa e a extensão, estão descritas e analisadas com mais detalhes nas próximas subseções.

5.7.1. Pesquisa

Leivas (2002) fala da importância da iniciação dos licenciandos na prática da pesquisa no decorrer do curso. O PIBID/Matemática tem contribuído para esta iniciação à pesquisa.

É natural que saberes, sejam eles teóricos ou práticos, vivenciados no âmbito acadêmico se tornem produções de iniciação científica. O trabalho constante realizado pelos bolsistas do PIBID/Matemática, com o apoio do LEM, tem ajudado os bolsistas em outros contextos dentro do curso de licenciatura. É o caso da bolsista Isa, pois segundo ela, “houve o planejamento de uma oficina: construindo fractais, que os resultados se transformaram em um artigo para a disciplina de metodologia científica” (Isa, Entrevista).

Observa-se a importância que as leituras e discussões realizadas no âmbito do PIBID/Matemática têm para a escrita do trabalho de curso (TC). “A leitura de livros que a gente discute no laboratório e socializa já ajudou em outras disciplinas do curso, até mesmo no TC, que a gente usa uma citação de algum livro que um pibidiano leu lá no laboratório” (Carol, Entrevista). Vale esclarecer que o TC é uma atividade complementar obrigatória para a conclusão do curso de licenciatura, ou seja, uma monografia. Essa produção acadêmica pode ser originada de experiências de estágio, PIBID, extensão ou pesquisa que tenham sido realizados durante a formação. Para a Mara, o PIBID intermediado pelo LEM, também a ajudou no TC, pois, em suas palavras, “O TC é voltado para esse trabalho que a gente fez no PIBID que é planejar, desenvolver uma oficina e trazer os dados que a gente trabalhou. Meu TC é sobre mosaicos, então, ele é todo voltado para os trabalhos que têm no PIBID” (Mara, Entrevista).

Carol também relata as contribuições da formação teórica para as produções acadêmicas: “Antes da gente desenvolver as atividades, tem um estudo teórico em volta daquilo que a gente vai desenvolver e essa teoria ajuda muito a gente no TC, no estágio e vincula as disciplinas didáticas”. Essa experiência também foi divulgada por meio de um artigo científico publicado em 2014.

Os bolsistas de ID têm apresentado suas experiências em vários eventos científicos (subseção 5.3.3), além de socializarem suas produções no Seminário Institucional do PIBID do IF Goiano, que acontece anualmente e está previsto no Projeto Institucional. Seus trabalhos têm acontecido tanto na modalidade pôster quanto na modalidade comunicações orais.

Em 2015, para ajudá-los na escrita de trabalhos para eventos científicos, a CA convidou um professor para prepará-los. Aconteceu, no dia 18 de junho, um *workshop* sobre “A escrita de textos acadêmicos”, ministrado pelo professor de Língua Portuguesa para os bolsistas de ID.

No contexto de publicações acadêmicas, foi apresentado a forma de se trabalhar, escrever e o contexto que usamos para publicações de trabalhos. Como se faz um resumo, o que deve se usar. Também os princípios e normas para elaborar um artigo científico, artigo de divulgação, artigo de revisão e relatos de experiências. Introduzimos os elementos de um artigo, tais como: pré-textuais, introdução, desenvolvimento, conclusões e pós-textuais. (Relatório de Atividades Anual do PIBID, 2015, p. 71)

Teorias sobre a língua portuguesa é uma das exigências da Capes. A Portaria n. 096, de 18 de julho de 2013, artigo 7º, inciso IV, estabelece que o PIBID deve contemplar “à ampliação e ao aperfeiçoamento do uso da língua portuguesa e à capacidade comunicativa, oral e escrita, como elementos centrais da formação dos professores”. Nesse caso, a formação foi direcionada para a escrita de trabalhos acadêmicos. Os bolsistas participam de eventos e para apresentarem trabalhos deles precisam ter contato com as normas e as formalidades textuais que eles exigem.

Indiretamente, a pesquisa está associada ao ensino quando os bolsistas, ao elaborarem seus projetos escolares, precisam coletar informações junto à escola para viabilidade de execução.

Em entrevista, foi possível perceber um exemplo da pesquisa sendo realizada para o desenvolvimento do projeto escolar. Foi o caso de Carol:

Para desenvolver o projeto com o aluno a gente usou os materiais manuseáveis e alguns jogos do laboratório. A gente identificou que tinha alguns alunos com necessidades educacionais especiais. A gente levou um teste para eles fazerem para ver quem realmente tinha dificuldades e quais eram. E aí, dos alunos que a escola indicou como especiais e dos que a gente fez a prova, somente dois quiseram

participar do projeto que a gente propôs [...]. Aplicamos um pré-teste para ele baseado no teste inicial que foram para todos. A gente elaborou o pré-teste para ele e as dificuldades que a gente encontrou no pré-teste a gente trabalhou com ele dois meses, uma vez por semana. Depois a gente aplicou o pós-teste (Carol, Entrevista).

Carol, primeiramente, buscou informações sobre alunos com necessidades educacionais especiais. Com o levantamento dos dados, realizou o pré-teste para identificar as dificuldades dos alunos. Posteriormente, implementou as intervenções pedagógicas e concluiu com o pós-teste. Nas intervenções pedagógicas, Carol usou recursos do LEM como jogos e materiais manipulativos. Esta sequência de ações organizadas para o levantamento de dados que interviam nas dificuldades dos alunos fazem parte da pesquisa, incluindo a determinação da eficácia das intervenções pedagógicas, por isso a necessidade do pós-teste.

Outra situação relatada por Carol é a fase de aproximação com a escola. Segundo ela, “primeiro a gente vai nas escolas conveniadas, faz um levantamento dos dados, das necessidades do Colégio aí volta discute entre os bolsistas” (Carol, Entrevista). Apesar de não detalhar a forma como é feito este levantamento, observa-se que antes de desenvolverem qualquer atividade na escola, primeiramente vão em busca de informações sobre ela, o que não deixa de ser pesquisa.

5.7.2. Extensão

A equipe do PIBID/Matemática tem contribuído com atividades de extensão do IF Goiano. Em outubro de 2015, ajudaram na organização da *Mostra das Profissões* que ocorreu no IF Goiano, Campus Urutaí. Nesta mostra, cada curso ofertado pelo campus organiza a sua apresentação e divulgação para a comunidade externa no dia e horário programado. No caso do PIBID/Matemática, a equipe organizou a apresentação do Curso de Licenciatura em Matemática.

Em novembro de 2015, aconteceu a *Mostra de Ciência do IF – Goiano Campus Urutaí*, onde organizaram com o Ensino Médio a Jogoteca, a Matemática e as transformações tecnológicas. Na Mostra de Ciências, os estudantes das escolas públicas da região foram convidados para visitaço.

Nuno e Lipe apresentaram a Oficina sobre o *Soroban* no evento II Seminário Institucional do PIBID, do IF Goiano, realizado nos dias 04 a 06 de novembro de 2015, na cidade de Ceres (GO).

5.8. Influência do LEM e do PIBID em outros contextos das atividades acadêmicas e profissionais dos Bolsistas de ID

Por meio das entrevistas, observou-se que os trabalhos pedagógicos desenvolvidos no âmbito do LEM pelos bolsistas de ID influenciaram nos outros trabalhos ou atividades não vinculadas ao PIBID. Os bolsistas de ID consideram imprescindível a existência do LEM no Curso de Licenciatura em Matemática e importante que as instituições de ensino superior que ofertam esta licenciatura implantem esse espaço. Léia expõe sobre isso ao dizer:

O uso do laboratório prepara o aluno para o desenvolvimento da prática docente. No curso em si, o contato com o laboratório acontece mais para frente quando são ofertadas as matérias de didática, já com o PIBID é permitido esse contato mais [cedo]. Eu, por exemplo, uso esse espaço desde meu primeiro ano de faculdade. (Léia, Entrevista)

Mais importante do que ter um LEM no curso de licenciatura é sua exploração já acontecer no início do curso, conforme a fala da bolsista Léia. Está claro que os acadêmicos que participam do PIBID têm contato com esse espaço bem antes de cursarem as disciplinas de didática e aqueles que não participam desse programa só terão contato com o laboratório no período em que cursarão as disciplinas de didáticas.

Como observado nas reuniões, no PIBID há uma professora do curso de licenciatura que coordena o programa e orienta os bolsistas no IF e o professor da escola que supervisiona e orienta na escola, somado a isso há os bolsistas mais experientes que atuam como (co)formadores daqueles que estão iniciando o curso e ingressam no PIBID. Todos esses fatores amenizam os efeitos da formação teórica não desenvolvida nesses ingressantes.

Mila fala da necessidade de se ter esse espaço no curso e justifica dizendo que é “um ambiente que pode possibilitar aos alunos do curso “abrir a mente” para o ensino não tradicional, que pode ter vários tipos de atividades diferenciadas” (Mila, Entrevista). A bolsista Taty também justifica sua existência na formação de professores dizendo que quando o futuro professor não tem contato “com a prática ou com recursos pedagógicos o curso fica “cru”, pois precisamos ter contato para compreender o que vemos na teoria” (Taty, Entrevista).

A bolsista Mara teve a oportunidade de atuar num programa do governo federal denominado *Mais Educação*, que contrata professores ou licenciandos, denominados de tutores ou monitores, para desenvolverem projetos nas escolas de ensino básico. Nesse contexto, a experiência da bolsista Mara na realização de oficinas no PIBID a ajudou no desenvolvimento das atividades desse programa.

As atividades são planejadas e executadas pelo tutor ou monitor, ou seja, não há um roteiro enviado pelo governo a ser seguido. Os tutores ou monitores têm a liberdade para elaborarem as atividades que podem ser aplicadas em uma turma específica ou para alunos de turmas diferentes numa mesma sala. A necessidade da escola é quem vai orientar as ações dos tutores ou monitores. Segundo Mara, no programa *Mais Educação*, o planejamento dos jogos que ela levava “era do PIBID, era do laboratório, dos jogos que tinham no laboratório” (Mara, Entrevista).

Um outro contexto relevante das contribuições das atividades desenvolvidas no PIBID com o apoio do LEM está na atuação daqueles bolsistas que ministram aulas como professores regentes nas escolas estaduais e municipais. Vê-se o reflexo da formação na escola onde esses bolsistas trabalham e que não são parceiras do PIBID. É o caso da Carol, que apesar de não ter concluído o curso de licenciatura, já atuava como professora regente.

O PIBID me proporcionou muitas experiências, para começar, com um aluno especial. A gente já tem uma base de como planejar uma atividade para esse aluno e em sala de aula, enquanto professora regente, eu tive alunos especiais. A maneira diferenciada que dá para ligar o conteúdo e uma maneira diferenciada não precisa ser sempre as mesmas aulas, nas minhas aulas já levei muitos jogos, muitos materiais que eu aprendi a usar no PIBID. Ministrei aulas para o sexto ano, primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio, nono ano. Por exemplo, no ensino médio a gente teve analisando funções do primeiro grau em uma turma e funções do segundo grau em outra. Nas duas turmas eu trabalhei uma oficina que a gente desenvolveu no PIBID com gráficos no geogebra, as funções dos termos no gráfico, por exemplo, a função do **a** na função do segundo grau, do termo **b**, o que ele faz na função. Para mim, achei que foi de grande valia, senti os alunos interessados e entendendo um pouco mais do que aquele que fica tão distante no papel e até para mim enquanto professora mesmo, eu nunca tinha visto na prática como é que se formava o gráfico, aumentou o meu conhecimento e o conhecimento dos alunos. Eles se sentiram mais próximos da função, entendendo mais um pouco, o que aquilo faz, aí já dava para entender quando um gráfico está certo quando é que um gráfico está errado só de olhar numa função. Já olha na função e imagina o quê que é aquele gráfico. Senti eles receptivos. (Carol, Entrevista)

Vê-se que enquanto professora regente, Carol levou a sua experiência de bolsista do PIBID para as suas aulas, Notou-se também a influência do uso do LEM, quando ela disse que utilizou os jogos e materiais além do uso da tecnologia. Sua fala revela outros conhecimentos importantes que incorporou

na sua prática pedagógica, por exemplo o planejamento. Ela pensou em atividades diversificadas para alunos com necessidades educacionais específicas, percebeu que é possível trabalhar com jogos e tecnologia estabelecendo relação com o conteúdo e como a atuação do professor pode motivar os alunos positivamente ou não.

Outro contexto relatado por Carol foi o aspecto pessoal, pois, segundo ela, “[...] o PIBID tem ajudado em minha vida pessoal. No PIBID a gente leu a LDB, os livros do Progestão e no concurso que eu vou fazer agora, de três provas que eu já vi, caiu questão que estudei no PIBID e que eu lembrei” (Carol, Entrevista).

A fala da Carol revela uma importante contribuição que extrapolou o meio acadêmico, pois influenciou na escolha do concurso ao qual ela se inscreveu e considerava como “vida pessoal”.

5.9. LEM, PIBID e Estágio Supervisionado

O enquadramento teórico desta pesquisa aborda as convergências e divergências entre o PIBID e o estágio supervisionado, por isso, nesta subseção, buscou-se, sob o ponto de vista dos bolsistas de ID, perceber tais aspectos vivenciados por aqueles bolsistas que estavam estagiando ou que haviam concluído o estágio, com o suporte do LEM.

As atividades do PIBID planejadas no laboratório me ajudaram bastante no estágio obrigatório. Não tive dificuldades em planejar as atividades e oficinas para aplicar para os alunos. E como o laboratório sempre esteve de portas abertas para os estudantes de Matemática ajudou mais ainda, pois utilizamos materiais de lá para desenvolver atividades no estágio. (Brenda, Entrevista)

Observa-se que aqueles licenciados que participavam do PIBID realizaram as etapas do estágio sem maiores dificuldades, especialmente na etapa do planejamento, que é uma constante no PIBID.

Oficinas desenvolvidas no PIBID também são praticadas no estágio, pois, segundo Lisa, “uma oficina do tangram foi elaborada por alguns bolsistas para serem aplicadas no CEPIF e a partir disso, tive a ideia de aplicá-la em uma oficina de estágio, que só foi possível com a utilização dos jogos disponibilizados pelo Laboratório de Educação Matemática” (Lisa, Entrevista).

O planejamento e aplicação de oficinas no PIBID também auxiliou a Carol no estágio supervisionado.

No estágio me ajudou na elaboração das atividades, na elaboração de um plano de aula, no pensamento de desenvolver as atividades. Se não tivesse o PIBID eu não

saberia nem por onde começar, que atividade propor, que oficina propor, baseado em quê, como é que eu ia fazer citação teórica. (Carol, Entrevista)

Mara também considera importante a contribuição do PIBID para o estágio.

Quando eu chego no estágio, eu quero desenvolver as coisas que a gente fez no PIBID, então eu penso muito em oficinas, fazer os alunos trabalhar ali, ter a interação professor-aluno por que a gente tem isso no PIBID, a gente não trabalha no PIBID [com] o professor lá no quadro passa o conteúdo e pronto e acabou (Mara, Entrevista).

Para Mila, o PIBID também influenciou em seu estágio: “Tirei muita coisa do PIBID para o meu estágio, teve oficinas, materiais que a gente desenvolveu no PIBID que eu usei para desenvolver oficinas de estágio e, também, para pesquisa” (Mila, Entrevista).

No meio acadêmico há uma discussão conflituosa entre PIBID e Estágio Supervisionado. Apesar de não ser a essência da análise desse trabalho, essa temática é apresentada brevemente sob o ponto de vista de quem vivenciou o PIBID e o estágio supervisionado. Por que conflituosa? Como resposta, pode-se dizer que PIBID também é estágio? PIBID é complementação do estágio? Pois se o é, também é estágio. O que o faz ser diferente do estágio? Para tentar entender isso na prática, os bolsistas relataram as diferenças e semelhanças entre ambos baseados em suas experiências.

Segundo Léia:

O PIBID nos dá suporte e conhecimento de como é a realidade escolar, e nos proporciona momentos que refletirão no meu futuro, como professora. No estágio, é algo mais direto. Ter contato com o PIBID antes do estágio para mim é fundamental, prepara o aluno para desenvolver sua prática docente verdadeiramente educadora (Léia, Entrevista).

Para o bolsista que passou pela experiência do PIBID e estágio, como o caso de Léia, ratifica-se a importância dos alunos do curso vivenciarem o PIBID antes do estágio. Contudo, a CAPES limita a quantidade de licenciandos por curso, o que faz com que grande parte dos licenciandos do curso fiquem de fora do programa.

Os bolsistas veem mais diferenças do que semelhanças entre PIBID e o estágio. Quanto às diferenças, citaram: PIBID como apoio ao estágio, PIBID como meio para o conhecimento da realidade escolar, PIBID como propiciador do primeiro contato com a escola, PIBID como desenvolvedor de

projetos escolares e o PIBID como executor de atividades com metodologias diversificadas, organização, atuação e participação dos alunos da escola.

O *PIBID como apoio ao estágio* dá segurança na prática pedagógica dos bolsistas no desenvolvimento do estágio supervisionado é resultado da possibilidade de poderem ingressar no PIBID antes do estágio, o que o torna o suporte, modelo a ser seguido quando o aluno inicia o seu estágio. Diferentemente do acadêmico que não é e nem foi membro do PIBID, ao iniciar o estágio, ele não tem uma referências de atuação e usará apenas o suporte teórico e a orientação da professora de estágio para planejar suas aulas.

O PIBID permite *conhecer melhor a realidade escolar* que o estágio, uma vez que os bolsistas frequentam mais para as escolas enquanto participam do PIBID do que quando cursam o estágio. Ao irem a escolas mais vezes, os bolsistas transitam por vários ambientes, não se limitando somente no contexto da sala de aula, como comumente acontece durante o estágio. Segundo Lisa:

No PIBID o bolsista tem mais contato com a escola e com os alunos e esse contato é feito desde a entrada no projeto. Já no estágio, o contato é mais demorado, pois acontece nos últimos anos do curso de licenciatura e são poucas horas se comparando com o PIBID. Então, para mim, foi importante a minha entrada no PIBID que aconteceu no segundo ano de curso, pois assim, já me senti preparada para o estágio. (Lisa, Entrevista)

A fala de Lisa reforça a compreensão de que o PIBID é referência para o estágio, além de dar segurança ao acadêmico no momento de estagiar.

No PIBID, *o primeiro contato com a escola* pode acontecer em qualquer período do curso, já no estágio isso ocorre apenas a partir do 5º período do curso. No PIBID, os bolsistas são obrigados a cumprir no mínimo 8 horas semanais, que corresponde a 384 horas anuais. No estágio, os alunos são obrigados a cumprirem 400 horas, num período de dois anos, intercalando teoria e prática. Para Mila:

O PIBID é mais “aberto”, mais amplo para os projetos. O estágio é mais fixo, mas tem muita relação, porque, no estágio tem que desenvolver oficinas, você tem que estar em sala de aula, desenvolver trabalhos diferenciados e o PIBID ajuda, você já tem uma noção disso para estagiar, você não chega no estágio assustado, no que vai ser, o que eu vou fazer, porque o PIBID já te dá uma noção. (Mila, Entrevista)

O contato prévio com a escola e as atividades realizadas no PIBID prepara o bolsista para o estágio supervisionado. No momento de estagiar, o bolsista já sabe o que fazer e como fazer.

No PIBID, a *elaboração e desenvolvimento de projetos escolares* são mais intensos e diversificados que no estágio supervisionado. Os projetos escolares podem ocorrer no contra turno, podem ser desenvolvidos em grupos, podem acontecer fora da sala de aula, podem estar voltados para objetivos que não sejam as aulas do professor regente (por exemplo, olimpíadas da matemática, Enem e gincanas) e podem ser direcionados para um grupo específico de alunos, no caso os alunos especiais. Já o estágio ocorre exclusivamente dentro de sala de aula e é realizado individualmente, por meio da aplicação de uma oficina que acontece no horário de aula normal, após um período de observação de uma turma em sala de aula. Segundo Carol:

Eu vejo que no PIBID a gente tem mais autonomia, mais autonomia para criar, para aplicar. No estágio é mais supervisionado. Eu acho que no PIBID a gente ganha mais experiência, porque a gente planeja, vê se deu certo ou não, aplica de novo, usa alguma coisa, agora no estágio as atividades que a gente desenvolve tem mais opinião da orientadora do que o PIBID que você tem mais autonomia. Acho que o PIBID contribuiu mais que o estágio. Não sei se é porque ele veio primeiro que o estágio, no estágio eu já sabia, no PIBID eu cresço mais que no estágio. (Carol, Entrevista)

Observando a fala de Carol, pode-se dizer que a *autonomia* no PIBID é maior do que no estágio supervisionado, devido ao fato do acompanhamento na escola ser feito pela supervisora do PIBID e não pela coordenadora de área. Essa é a proposta do PIBID, que faz parte de sua principal característica: a autonomia. Diferentemente do estágio, o supervisor (professor da graduação) deve ir à escola junto com o estagiário para acompanhá-lo e avaliá-lo.

Enquanto no PIBID são desenvolvidas *atividades com metodologias diversificadas*, o estágio está mais voltado para uma única metodologia. Apesar de alguns bolsistas dizerem que aproveitam as oficinas do PIBID no estágio, há uma predominância da metodologia tradicional no estágio. Segundo Mila, no seu estágio ela ministrou mais aulas expositivas, “para uma turma de dependência e no PIBID deu menos aulas tradicionais, teve algumas, mas bem menos. O estágio te dá aquela sensação de rotina e no PIBID a gente não tem essa sensação de rotina” (Carol, Entrevista).

Mara cita também essa relação entre aulas apenas expositivas e aquelas com atividades diversificadas.

Eu tento levar uma aula diferenciada para o estágio. O olhar do aluno muda quando você está como estagiário, que é aula tradicional e quando a gente entra com o PIBID. Agora, o PIBID ajuda no estágio. No estágio fica muito naquela aula quadro-giz porque você está no horário da professora. Até hoje, no estágio, fiz mais observações, mas o

pouco que eu peguei das aulas e observações ficam naquelas aulas tipo quadro-giz, passa uma atividade, corrige e pronto. Já do PIBID, a gente trabalha diferente, aí tem a interação dos alunos que é o que não acontece no estágio, onde os alunos não prestam muita atenção. Você tenta explicar e eles ficam até te olhando, mas na verdade não estão prestando atenção. No PIBID não. Aí eles querem discutir sobre o assunto. Eles querem que a gente leve coisas diferentes, na visão dos alunos. No caso, a gente fica mais preso, porque estou no horário do professor, como que eu vou levar alguma coisa diferente? (Mara, Entrevista)

Percebe-se também que no estágio, por envolver a aula do professor, a metodologia sempre se dá por meio de aula expositiva. Outro aspecto observado por Mara é que ao trabalhar com atividades alternativas há um envolvimento maior da turma. Mara reforça o fato de acontecerem mais aulas expositivas no estágio do que no PIBID. Ela também diz que o PIBID foi um suporte para o estágio, pois cooperou com o desenvolvimento de sua dinamicidade, isto é, de sua atuação enquanto docente.

A *organização e atuação* dos bolsistas do PIBID são diferentes quando se compara com o estágio. Enquanto no PIBID os bolsistas planejam, colocam em prática, discutem os resultados em grupo e voltam à escola com uma nova proposta; no estágio essa dinâmica é diferente, pois o acadêmico observa, planeja aulas, as colocam em prática, recebe uma supervisão da professora de estágio em cada etapa, planeja uma oficina e a executa, tudo elaborado individualmente, o que caracteriza o caracteriza como uma atividade sem coletividade, isto é, sem discussão e reflexão coletiva.

Os bolsistas também relataram ter uma diferença no que se refere a *participação dos alunos da escola*, tanto no PIBID quanto no estágio. Como se pôde observar na fala de Mara, o fato de no estágio ocorrerem essencialmente aulas expositivas, os alunos, conseqüentemente, respondem de forma indiferentes e apáticos às propostas do professor, enquanto que no PIBID há uma interação maior dos alunos com os bolsistas de ID, por conta da variedade metodológica utilizada nas aulas.

Há bolsistas, como a Lídia, que não percebem tantas diferenças entre PIBID e o estágio supervisionado: “Em minha opinião as diferenças são poucas, pois o que aprendemos no PIBID, de uma forma ou outra acaba ajudando-nos como estagiárias” (Lídia, Entrevista). Entretanto ela reconhece que o PIBID influencia em sua atuação no estágio. Percebeu-se pela fala da Lídia também que apesar de ter dito que há poucas diferenças, ela não conseguiu explicitá-las.

Em relação às semelhanças, os bolsistas destacaram as seguintes: o ambiente escolar e as oficinas. O *ambiente escolar* tanto no estágio quanto no PIBID são os mesmos e ambos são

desenvolvidos nas mesmas escolas de ensino básico. “A semelhança é o contato com a escola e alunos no geral” (Lisa, Entrevista). As *oficinas* também fazem parte tanto do PIBID quanto do estágio. Em alguns momentos do estágio, os licenciandos podem não só ministrarem aulas expositivas, como também podem fazer uso oficinas como metodologias diversificadas no ensino básico, como acontece corriqueiramente no PIBID.

Apesar das diferenças e semelhanças do PIBID e do estágio supervisionado, é preciso reconhecer que ambos potencializam um ao outro, pois nos dois há uma relação entre a universidade e escola de ensino básico.

CAPÍTULO 6

Conclusões

Este trabalho surgiu de uma preocupação com a minha prática docente relacionada ao LEM e ao PIBID do Curso de Licenciatura em Matemática, do IF Goiano, Campus Urutaí, cujo objetivo foi o de compreender a influência das experiências vivenciadas no PIBID/Matemática com o recurso do LEM para a formação dos bolsistas de ID.

O meu envolvimento com o Curso de Licenciatura em Matemática, com o LEM e com o PIBID do IF Goiano, *Campus Urutaí*, deu origem à temática desse estudo.

Esta pesquisa, envolvendo o LEM e o PIBID, contribuiu para o conhecimento deste espaço do “ponto de vista” dos alunos do curso, que estavam em funcionando a aproximadamente há quatro anos. A escolha dos bolsistas do PIBID como sujeitos da pesquisa foi a melhor opção, pelo fato de ser o grupo de alunos que mais exploravam esse espaço.

Para conhecer esse espaço, identificando a sua importância para o curso, de modo a identificar possíveis melhorias para nele, a melhor opção foi por meio de uma investigação. Para tanto, foram observadas as reuniões no primeiro semestre de 2015, depois os bolsistas foram ouvidos através da entrevista que arguiram sobre as ações realizadas por eles no segundo semestre de 2015 e, por fim, foram analisadas as suas produções acadêmicas, especialmente as apresentações e publicações de trabalhos em eventos científicos, o relatório anual do PIBID e as divulgações do *site* do programa. Também foram consultados os documentos emitidos pela CAPES.

Para nortear o objetivo da pesquisa, três questões foram formuladas: Q1. Quais as contribuições e limitações do LEM proporcionadas pelas experiências do PIBID?; Q2. Em que contextos, de atividades acadêmicas e profissionais, os bolsistas reconheceram a influência das experiências vivenciadas no PIBID e no LEM?; Q3. Os bolsistas identificaram influências das práticas pedagógicas desenvolvidas no PIBID e elaboradas com o auxílio do LEM para a dinâmica da escola?

Respondê-las demandou continuamente pesquisas por referenciais teóricos que dessem sustentações às análises e que envolvessem discussões sobre a formação de professores.

A construção teórica desta tese partiu de um aspecto abrangente da formação de professores apontando as problemáticas e propostas fundamentadas em Nóvoa (2009), Nunes e Oliveira (2016), Saul e Saul (2016), Zeichner (2008), Libâneo e Alves (2017), Tardif (2014), Gatti (2014) e André (2018).

Posteriormente, foi apresentado a problemática da formação de professores no Brasil e as políticas de intervenção governamental voltadas para estimularem os jovens a ingressarem nos cursos de formação de professores no Brasil.

Dentre as várias medidas de políticas públicas educacionais adotadas pelo estado, duas têm relação direta com o objeto de estudo, quais sejam: a implantação de cursos de licenciaturas nos IFs (2008) e o PIBID (2009). O objetivo do governo em estimular a formação de professores no Brasil é devido à baixa procura dos jovens pela carreira docente.

Nos capítulos seguintes, a abordagem envolveu os saberes específicos necessários para a formação do professor de Matemática, para, a partir daí, demonstrar o LEM como um espaço importante de suporte para essa formação. Aqui, autores como Leivas (2002), Fiorentini e Oliveira (2013), Onuchic e Allevato (2011), Rosa; Reis e Orey (2012), Bello (2004), Balestri e Cyrino (2010), Fürkotter e Morelatti (2008), Reys (1971 como citado em Mendes, 2009), Lorenzato (2006), Aguiar (1999), Rodrigues e Gazire (2015), Passos (2006) e Turrioni (2004) foram importantes para a construção teórica específica sobre a formação de professores de Matemática.

Buscou-se aqui, nas considerações finais, responder às questões de investigação que estão detalhadas nas subseções a seguir, contudo, antes, início apontando a aproximação que o PIBID/Matemática oportuniza entre universidade e a escola.

6.1. Quais as contribuições e limitações do LEM proporcionadas pelas experiências do PIBID?

O PIBID é um importante programa que intensificou o uso do LEM no Curso de Licenciatura em Matemática por um grupo de alunos que compõe o programa.

As observações e as entrevistas realizadas com os bolsistas de ID possibilitaram extrair informações importantes acerca do LEM, do PIBID e da relação entre eles. Os bolsistas que cursavam o 7º período do curso eram os com mais tempo de PIBID. Eles contribuíram para esta pesquisa relatando experiências significativas, sobretudo durante as discussões das reuniões, demonstrando maturidade quanto aos aspectos pedagógicos e didáticos da profissão.

As ações do PIBID/Matemática foram desenvolvidas em etapas: (a) planejamento, execução e análise do diagnóstico escolar; (b) planejamento das atividades de intervenção na universidade; (c) prática pedagógica das atividades planejadas na escola; e (d) avaliação das ações de intervenções (atividades) realizadas. Para o planejamento, execução e avaliação, os bolsistas de ID utilizaram o espaço e o acervo do LEM, que os oportunizaram aliar teoria e prática. Como defendem Barboza e Fernandes (2017), vivenciar situações em contextos reais no ensino da matemática (Fiorentini &

Oliveira, 2017), os permitiram testar novas metodologias de ensino da Matemática (Libâneo & Alves, 2017) e realizar a autorreflexão, autoanálise e autoformação (Nóvoa, 1999) no processo de ação-reflexão-ação (Saul & Saul, 2016). Não obstante, o PIBID estimulou o trabalho em equipe (Nóvoa, 1999).

Durante as observações foi possível perceber a harmonia entre o grupo e a liberdade que eles têm uns com os outros para pedir ajuda, sempre colaborando uns com os outros. Para o cumprimento de todas as etapas, os bolsistas de ID contaram com o apoio do LEM.

O uso do LEM pela equipe do PIBID o torna um local imprescindível para o programa, pois é nele que coordenação e os bolsistas questionam, conjecturam, procuram, experimentam, analisam e tiram suas conclusões.

Os bolsistas de ID gostam de estar no LEM e falam com intimidades sobre este espaço, o descrevendo como aconchegante, agradável e acessível. O LEM foi considerado como um ambiente importante para planejamento e produção de materiais e para as discussões e reflexões, além de ter sido fonte de inspiração.

A CA e os bolsistas de ID usaram os materiais didáticos e recursos disponíveis no LEM. A CA, por exemplo, usou o vídeo projetado em *datashow* para relacionar a Matemática com a Arte e disponibilizou materiais diversos para os bolsistas (papel quadriculado, régua, *datashow* e jogos). Mila usou o jogo de tabuleiro “Calc Plus” (acervo do LEM) para a testagem de sua oficina. Para os bolsistas iniciantes, era o seu primeiro contato com aqueles jogos. Gleyce e Luíza usaram materiais do LEM. Observe que o LEM possibilitou o desenvolvimento de grande parte das oficinas vivenciadas e relatadas pelos bolsistas de ID, desde o planejamento, a preparação do material, a execução até a avaliação.

O acervo do LEM é extremamente importante para o desenvolvimento das atividades com os alunos da escola. Por exemplo, ele ajudou Brenda no desenvolvimento de suas oficinas e emprestou a Mila o “dominó da tabuada” e os sólidos geométricos. O jogo “Calc Plus”, disponível em seu acervo, aplicado na escola por Mila, foi uma experiência significativa para trabalhar com o conteúdo de probabilidade. Taty, como outro exemplo, aplicou a oficina sobre construções geométricas, onde usaram o transferidor, o compasso e a régua, também disponíveis no acervo do laboratório. A experiência vivenciada por Brenda e Carol no desenvolvimento de atividades com um aluno com necessidades educacionais específicas teve o suporte do LEM. Lisa utilizou os sólidos geométricos para explorar com os alunos os diferentes elementos que os compõem (vértices, faces e arestas), permitindo que eles descubram a fórmula de Euler.

O PIBID/Matemática tem se preocupado com a formação dos bolsistas voltada para o desenvolvimento de atividades com metodologias diversificadas (Libâneo e Alves, 2017). O

PIBID/Matemática com o auxílio do LEM tem oportunizado a prática pedagógica aliada às disciplinas de Didática da Matemática, conforme proposto por Leivas (2002). Destaca-se também o uso de jogos e materiais manipulativos, como foi observado na divisão dos grupos para pesquisa e estudo (quinto encontro), quando foi solicitado pela coordenadora (*soroban*, jogos africanos), durante o planejamento e durante as testagens das oficinas (quinto e sétimo encontro).

O PIBID/Matemática incentiva, ainda, a utilização da tecnologia no ensino de Matemática, apesar da escassa variedade desses materiais não presentes no LEM. Para a aprendizagem de um *software*, por exemplo, o PIBID/Matemática precisa ainda recorrer a outro laboratório da instituição (Laboratório de Informática). Portanto, a experiência dos bolsistas de ID revelam que o LEM deveria ter mais recursos tecnológicos que atendam, de pronta e diversificada, as necessidades do programa. Felizmente, o LEM favoreceu, até aquele período, o uso do *datashow*, como foi no caso das atividades da Mila, Carol e Brenda.

A Resolução de Problemas esteve presente ao longo das sessões, apresentada como uma metodologia de trabalho a aplicar com os alunos. No primeiro encontro, a CA do PIBID/Matemática propôs algumas atividades para reflexão e discussão, que caminharam para a resolução de problemas envolvendo adição e subtração.

As vivências metodológicas, como o uso de jogos e materiais manuseáveis, o uso de tecnologias e a resolução de problemas, seguem as propostas da Educação Matemática. Podemos verificar alguns desses métodos nas atividades desenvolvidas pelos alunos, quando avaliamos o Relatório de Atividades Anual do PIBID/Matemática (2015), onde consta, por exemplo, que foi desenvolvido no mês de setembro algumas aulas preparatórias com resolução de questões para o ENEM, seguindo o método de Polya. As entrevistas também ratificam essas contribuições metodológicas, por exemplo, quando Carol e Brenda relatam que trabalharam com o aluno com necessidades específicas, por meio da resolução de problemas.

O PIBID/Matemática estimula o trabalho em equipe, pois todas as atividades desenvolvidas na escola foram realizadas em grupo. Há uma flexibilidade no momento da divisão dos grupos para planejamento e execução dos projetos na escola. Durante as observações em campo, foi constatada a divisão da equipe em pequenos grupos para planejamento (sexto encontro) e as testagens de oficinas foram ministradas em duplas, com exceção de Mila que desenvolveu uma oficina sozinha.

O PIBID/Matemática, portanto, tem a preocupação desde o planejamento até o momento de execução das atividades na escola em como irá organizar os grupos para o desenvolvimento do projeto. Há uma dinâmica própria e não fixa no agrupamento dos bolsistas para cada momento, ou seja, o planejamento de um grupo pode na prática ser desenvolvido por todos ou por grupos menores em

tempos diferentes e não necessariamente nas duas escolas, uma vez que é o contexto e a necessidade da escola que irá determinar a organização do grupo.

Além das contribuições do LEM, este estudo também revelou algumas limitações, que surgiram das minhas leituras e reflexões sobre as falas dos bolsistas, das minhas as observações realizadas em campo e das minhas interpretações dos documentos analisados.

6.1.1. Contribuições

O LEM do Curso de Licenciatura em Matemática, do IF Goiano, Campus Urutaí, revelou ser um espaço que traz contribuições nas dimensões física, pedagógica, científica, pessoais e de grupo.

Dimensão Física:

O LEM é um espaço só do Curso de Licenciatura em Matemática, talvez, por isso, foi considerado um lugar “agradável”, “calmo”, “aconchegante” pelos bolsistas, o que contribuiu para que os pesquisadores quisessem sempre estar neste espaço. A disposição das mesas e das cadeiras também ajudam para a comunicação, planejamento e produção de materiais.

Sua estrutura física atende às necessidades do grupo, pois nele todos os bolsistas ficam acomodados, além de terem acesso ao acervo disponível (jogos, materiais diversos, livros) e *datashow*, com liberdade para usá-los. A disponibilidade e acessibilidade ao LEM estimulam a manipulação, testagem, novas possibilidades metodológicas, criatividade, investigação, discussões, reflexões, dentre tantas outras contribuições.

Na perspectiva dos bolsistas, o LEM contribuiu para que tivessem acesso a uma variedade de recursos didático-pedagógicos para o ensino da Matemática. A variedade de materiais e o fato deles estarem disponíveis estimularam a criatividade e favoreceram o uso constante do seu acervo. Este contato com o acervo contribui para o desenvolvimento do bolsista de ID, no que diz respeito principalmente na atitude de indagar, buscar o conhecimento, aprender a aprender, aprender a cooperar e desenvolver a consciência crítica conforme proposta de Turrioni (2004).

Outra contribuição está na possibilidade de manipulação de materiais como jogos e materiais manipulativos, o que permitiu a experimentação, a planificação de atividades para propor em contexto escolar e o próprio conhecimento de novos materiais e suas potencialidades.

O acervo contribuiu para a relação teoria e prática pedagógica, inspirando a elaboração de projetos, oportunizando a socialização, a testagem e as reflexões sobre os materiais. O LEM contribuiu, ainda, para o enriquecimento das reuniões e das oficinas pela acessibilidade aos recursos.

Ao planejarem as oficinas fazendo uso do acervo do LEM e os utilizando nas escolas com os alunos do ensino básico, fica evidente a contribuição do espaço para a dinamização das aulas. Verificou-se também um ônus dos bolsistas de ID para com o LEM, pois quando os bolsistas necessitavam de recursos ou materiais que não estavam disponíveis no acervo do laboratório, ou mesmo precisassem de mais exemplares do que os disponibilizados, os próprios diversificavam e ampliavam o acervo do LEM através da produção de novos materiais didáticos, que, posteriormente, ficavam alocados no acervo do laboratório.

Dimensão Pedagógica e Científica:

O LEM contribuiu para as discussões relacionadas às atividades do PIBID/Matemática, para a produção de novos conhecimentos e para o Curso de Licenciatura em Matemática. Portanto, o LEM do IF Goiano, Campus Urutaí, está em acordo com a definição de Turrioni (2004), pois as discussões presenciadas nos encontros oportunizaram que os conhecimentos teóricos planejados pela CA e proporcionados aos bolsistas fossem os mais variados, que contemplaram alguns conteúdos matemáticos e os conhecimentos didático-pedagógicos da Educação Matemática e outros.

A pesquisa revelou contribuições metodológicas também proporcionadas pelo o uso LEM, como foi exposto na discussão sobre tendências da Educação Matemática abordadas na sessão de fundamentação teórica. O LEM contribuiu significadamente para a prática de “Jogos e Materiais Manipuláveis”, para o uso de “Tecnologias” e para a “Resolução de Problemas”.

As experiências dos bolsistas de ID com o suporte do LEM também mostraram que o os ajudaram com o desenvolvimento de outras pesquisa e do Trabalho de Curso.

Por fim, o LEM ajudou a integrar as disciplinas pedagógicas com as disciplinas específicas do curso, promovendo a aplicação dos fundamentos teóricos, aproximando o licenciando da pesquisa e auxiliando na ampliação e consolidação de conhecimentos matemáticos acadêmicos.

Não poderia deixar de mencionar também que o LEM contribuiu substancialmente com o auxílio nas etapas de planejamento e de desenvolvimento de atividades com os bolsistas que apresentaram algumas necessidades educacionais específicas.

As experiências adquiridas no âmbito do PIBID utilizando os recursos do LEM favoreceram as discussões realizadas nas disciplinas de Didática da Matemática, ofertadas no curso, que, por sua vez, auxiliaram na prática pedagógica dos bolsistas. Pôde-se concluir que as disciplinas de Didática da Matemática orientam a prática dos bolsistas e a prática realizada no PIBID enriquece as aulas das disciplinas de Didática.

A acessibilidade aos recursos do LEM intensifica a sua utilização não somente nas atividades do PIBID, mas em outras situações, como no estágio e nas produções de iniciação científica.

O fato é que diante de todo esse contexto de formação pedagógica teórica, o PIBID/Matemática juntamente com o LEM contribuíram para a qualidade da formação oferecida aos bolsistas de ID.

A pesquisa revelou que outras abordagens da formação pedagógicas metodológicas não foram exploradas e que poderiam ter contribuições com LEM, como a etnomatemática, a modelagem matemática crítica e a história da matemática.

Apesar das limitações (subseção 6.1.3), os bolsistas valorizaram o LEM e o consideraram agradável e aconchegante, o que os fizeram gostarem de estar nesse espaço. Isso cooperou para a manipulação e testagem de novas possibilidades metodológicas, para a criatividade, a investigação, as discussões e reflexões, conforme observado nas reuniões. Possibilitou aos bolsistas de ID uma maior aproximação da relação teoria e prática pedagógica, especialmente com o uso de jogos pedagógicos e materiais manuseáveis como metodologia alternativa, o que aproximou a disciplina de Didática da Matemática com a prática dos bolsistas, como aconteceu, por exemplo, durante o preparo para o atendimento aos alunos com necessidades educacionais específicas.

Quanto mais o LEM é explorado, mais ele é valorizado no curso e o seu acervo vai se ampliando com as contribuições dos bolsistas de ID.

6.1.2. Limitações

Os fatores limitantes do LEM têm relação com sua estrutura física e com a quantidade do acervo.

Os bolsistas de ID relataram que as dimensões da *estrutura física* do LEM impossibilitaram a realização de trabalhos com turmas superiores a 18 alunos. As instalações físicas são antigas, o que inviabilizava o uso do computador. Além do mais, os acentos eram desconfortáveis (banquetas sem encosto) e a *internet* falhava constantemente.

Em relação ao *acervo*, os bolsistas referiram que a quantidade de exemplares é insuficiente para se trabalhar com uma turma numerosa.

Embora não tenha sido apontado pelos bolsistas, no decorrer das observações das reuniões, verificou-se que o acervo não está catalogado e nem todo o material está organizado e colocado de forma a ser visível pelos bolsistas, o que dificulta a sua utilização.

6.2. Em que contextos, de atividades acadêmicas e profissionais, os bolsistas reconheceram a influência das experiências vivenciadas no PIBID e no LEM?

Nesta subseção, busquei em minhas considerações descrever o alcance do LEM e do PIBID em outros espaços ou situações acadêmicas.

Relatos revelaram que o LEM e o PIBID têm influenciado nas ações dos bolsistas em outros contextos que não têm relação direta com esse programa. Apesar de alguns dos bolsistas de ID realizarem ações semelhantes às aquelas desenvolvidas no PIBID, sua realização se deu na individualidade de cada um, sem o suporte dos colegas. Cito como exemplos, o programa “Mais Educação” desenvolvido por Mara, as aulas de uma bolsista atuando como professora regente, o estágio e as produções científicas.

Todos os bolsistas que estagiaram ou estavam estagiando falaram da importância do LEM para o planejamento e execução do estágio. As experiências advindas do PIBID facilitaram ainda mais os planejamentos das regências de estágio.

Em relação às produções científicas, alguns bolsistas de ID têm apresentado suas experiências no PIBID em eventos científicos e os transformados em trabalhos de conclusão de curso.

6.3. Os bolsistas identificaram influência das práticas pedagógicas desenvolvidas no PIBID e elaboradas com o auxílio do LEM para a dinâmica da escola?

A dinâmica organizacional do PIBID resolve o problema do descompasso entre a formação inicial de professores e as necessidades diárias do trabalho escolar (Barbosa e Fernandes, 2017). O estudo aqui apresentado revelou que o PIBID/Matemática possibilitou a aproximação entre a licenciatura e a escola de ensino básico, oportunizando aos bolsistas a vivência de situações em contextos reais (Nóvoa, 1999).

O contato dos bolsistas de ID com a realidade escolar propiciou ainda a autorreflexão, autoanálise e autoformação (Nóvoa, 1999). O PIBID/Matemática realizou testagem (simulação de oficinas antes de aplicá-las na escola), desenvolvendo projetos escolares e avaliando as experiências didático-pedagógicas.

A composição do PIBID foi ampla, pois contou com a participação de um professor da universidade coordenando o subprojeto, os licenciandos e o professor da escola que os supervisiona e os acompanha. Busquei, sob a ótica dos bolsistas de ID, elementos que revelassem a influência das ações do PIBID/Matemática na prática pedagógica das SUs ou ações da escola.

Pode-se afirmar que os SUs possuem papel importante na formação dos bolsistas de ID, contudo a pesquisa revelou que a relação entre bolsistas de ID e SU nem sempre ocorre

satisfatoriamente com todos. De forma geral, as supervisoras reconhecem e valorizam o trabalho dos bolsistas de ID.

Dentre os sete encontros ocorridos no primeiro semestre, apenas no sexto encontro os bolsistas relataram sobre a postura de uma das professoras Sus, que se caracterizou mais como um “desabafo”. Concluí pela discussão do grupo que para esta SU, em particular, as ações realizadas na escola pelos bolsistas de ID não tiveram influência em sua prática, mas ao contrário, suas interferências estavam desmotivando o planejamento dos bolsistas supervisionados por ela.

Relatos dos demais bolsistas entrevistados revelaram superficialmente essa influência. Léia disse que o professor supervisor sempre procurava os bolsistas para desenvolverem oficinas com os alunos da escola. Luíza disse que as SUs gostavam das atividades desenvolvidas por eles. Brenda relata que a professora sempre pede sugestões ou opiniões de atividades. Percebe-se que há uma boa receptividade dos SUs às práticas dos bolsistas de ID, portanto as SUs valorizam o trabalho dos bolsistas. Elas oportunizam espaços para os bolsistas para experimentarem e se evolverem em atividades com os alunos. Contudo as atividades do PIBIC não implicam na influência sobre a prática pedagógica destas Sus, isto é, não se pode afirmar, que na prática, a professora tem realizado atividades dentro da perspectiva do PIBID.

Apesar dos documentos analisados citarem os eventos organizados pelos bolsistas na escola (Projeto Medida Certa e Folclore), nada está descrito sobre eles. Sendo assim não é possível concluir que o PIBID tem contribuído para a dinamização das ações da escola (extra sala de aula), mas pode-se afirmar que dinamizam as aulas de Matemática da escola. Os alunos demonstram interesse por atividades diferenciadas, já que sempre pedem esse tipo de atividades e gostam bastante das que são desenvolvidas. Percebeu-se que os alunos são acolhedores e participativos das oficinas, pois elas despertam a curiosidade dos alunos. Portanto, quando se olha para dentro da escola, sob a perspectiva dos bolsistas, o PIBID tem sua maior contribuição entre os alunos.

Importa dizer que os bolsistas têm uma atuação efetiva nos eventos do *campus* e do Curso de Licenciatura em Matemática.

6.4. Considerações finais

A construção desta tese passou por percalços que culminou no atraso de sua entrega. Desde o início até o seu fim, encontrava-me na situação de conciliar a investigação com o trabalho docente. Os períodos esporádicos livres para dedicação a pesquisa eram reduzidos. A diferença de fuso horário entre Brasil e Portugal foi outro fator que dificultou as orientações entre mim e a orientadora, pois

tivemos que conciliar os horários livres do trabalho para que as reuniões realizadas por videoconferência acontecessem.

As atividades profissionais me impediram de acompanhar os bolsistas nas escolas no decorrer do segundo semestre de 2015, por isso optei por acompanhá-los por meio de suas publicações e relatórios. Outro agravante foi o fato de uma das escolas não pertencer ao município de Urutaí. Neste caso, eu precisaria me deslocar para a cidade vizinha em horário de trabalho na instituição. Como os bolsistas de ID atuavam em duas escolas, não era possível também acompanhá-los simultaneamente no mesmo dia e horário. Contudo, a palavra “desistir” nunca foi a opção e o resultado é este, fruto da minha persistência.

Faço as últimas considerações para o fechamento da tese num intuito de contribuir para a formação de professores de matemática. Não tenho a pretensão e nem posso falar em nome de todos os Cursos de Licenciaturas em Matemática e nem dos Subprojetos de Matemática do PIBID espalhados pelo Brasil, mas posso falar de um contexto particular e singular em um “pontinho” do Brasil. É partindo deste contexto que pretendo colaborar para a produção de novos conhecimentos científicos. Ainda há muito a ser pesquisado sobre o LEM e sobre a influência do PIBID/Matemática no ensino básico, sobre os impactos de ambos na formação de professores de matemática e sobre as suas influências na prática pedagógica de egressos que estão atuando como docentes.

Espero que os resultados desse estudo possam valorizar ainda mais o Laboratório de Educação Matemática nos Cursos de Licenciatura em Matemática. Considero essencial a implantação de um LEM nos cursos de formação inicial de professores de Matemática, como um espaço de livre acesso e uso para a realização de trabalhos e produção de materiais.

Sempre acreditei que o LEM pudesse fazer a diferença no curso. A sua utilização no nosso começou de uma forma lenta e foi tomando uma dimensão que nunca imaginei que tomaria, no bom sentido. Mas reconheço que ele ainda tem alguns caminhos a percorrer para que se torne um espaço cada vez melhor.

As contribuições resultantes deste estudo reafirmam a importância do investimento do estado na formação inicial de professores, conforme proposto por Barboza (2015) e Nóvoa (1999). O PIBID é um exemplo de políticas públicas educacionais relevante para as licenciaturas, que se integrado ao LEM e a Didática da Matemática, pode fazer com que a formação do professor de Matemática melhore consideravelmente no quesito qualidade, nos mais diversos níveis.

Foi possível extrair e compreender algumas implicações educacionais relevantes para a formação do professor de Matemática, com destaque para o diálogo entre o professor da Didática da Matemática com a coordenação de área do PIBID e com o responsável pelo LEM, que buscaram juntos

estratégias para melhorar a integração entre eles. Arrisco-me a dizer ainda, com base no que foi apresentado na tese, que a coordenação de área do PIBID como o ministrador da disciplina e prática de Didática da Matemática seria uma ação muito profícua no quesito formação de professor, pois a teoria e a prática estariam todas dentro do contexto proposto pela Educação e pela Educação Matemática.

Outra implicação educacional de importância observadas nesta pesquisa que ratifica a sua proficuidade é o fato do PIBID proporcionar aos licenciandos estudos de casos e a prática de intervenções reais fundamentadas nas teorias educacionais que são apreendidas no decorrer do curso. A testagem também de metodologias ativas, durante o planejamento, antes de colocadas em prática na escola mostrou que dá mais segurança ao licenciando.

A reestruturação curricular do curso seria outra implicação de destaque, com a criação de disciplinas que valorizem a iniciação à docência e o uso do LEM desde o primeiro semestre da licenciatura. Para o curso de licenciatura que tenha um LEM num espaço próprio é importante que as aulas de Didática da Matemática e as atividades do PIBID sejam realizadas nele, pois isto colaboraria para a relação teoria e prática, para a contextualização da formação acadêmica e criaria no licenciando um sentimento de pertencimento e valorização com aquele espaço.

Para o curso de licenciatura que não tenha ainda um espaço próprio para a implantação do LEM, a sala de aula poderia se tornar um. Os licenciandos poderiam contribuir com a produção de materiais e, o mais importante, poderiam experimentar os aspectos didáticos-pedagógicos.

Espero que as contribuições e limitações do LEM apontados nesse estudo possam motivar a implantação dele em Cursos de Licenciatura em Matemática que ainda não o tem. Contudo, ressalva-se que ele só terá valor se de fato for bem explorado para as mais variadas atividades, sejam elas de ensino, pesquisa e/ou extensão. Neste espaço cabe a criatividade, a invenção, a simulação, o erro, a reflexão, o questionamento, o conflito, a inovação, a coragem, a disposição, o respeito, a amizade e, enfim, a aprendizagem. O LEM e o PIBID são um importante elo entre o curso de formação de professores e as escolas de ensino básico. Este elo interrompe a dicotomia apontada por Barbosa e Fernandes (2017) entre escola e universidade, pois os bolsistas do PIBID têm a oportunidade de vivenciar a realidade escolar ainda no processo de formação profissional.

Aponto que o contato dos licenciandos com o LEM aconteça desde o primeiro período do curso, pois para o aluno que está ingressando no curso é importante que o laboratório se torne para ele um lugar de trabalho. É necessário pensar num espaço com dimensão para 25 ou 30 alunos e se preocupar com os tipos de móveis que comporão o espaço, sempre pensando em facilitar a

comunicação, a produção de materiais e o conforto de todos. O LEM precisa ser um espaço único do Curso de Licenciatura em Matemática, acessível aos docentes e discentes.

Buscando dinamizar o uso do LEM, trago como sugestão a inserção de um aluno monitor no LEM para a acessibilidade ao espaço e ao acervo por acadêmicos e professores do curso para desenvolvimento de aulas, programas e projetos. O monitor poderia auxiliar no controle da reserva do espaço, no empréstimo de materiais e na organização do acervo. Em relação a este último, sugiro que o LEM fosse transferido para um espaço maior ou que fossem instalados armários ou prateleiras embaixo das bancadas. Há um computador no LEM, onde poderia ser instalado um *software* gratuito para o controle do acervo e empréstimos. Outra sugestão é a aquisição e instalação de mais computadores com *internet* de qualidade.

Trago ainda como sugestão a ampliação do acervo, com a aquisição de novos materiais e com as produções dos próprios licenciandos. Esta atitude valorizaria o trabalho dos discentes.

Posso dizer que o LEM do IF Goiano, Campus Urutaí, é mais que um espaço para armazenar e proteger materiais e recursos pedagógicos, é um lugar interativo, descontraído, de liberdade para realizar estudos, de atividades práticas, de aplicação de teorias, de testagem de metodologias alternativas de ensino, de contextualização da Matemática, de planejamento, de reuniões, de aulas das disciplinas de Didática da Matemática, de questionamentos, de reflexões, de discussões (inclusive de temáticas variadas como aquelas voltadas para a inclusão, programas de avaliações nacionais, desinteresse dos alunos nas aulas), de troca de experiências, de trabalho em equipe e de aproximação com os diversos recursos pedagógicos.

Hoje, após sua implantação e reestruturação, o LEM é uma realidade incorporada ao curso de tal forma que é explorado diariamente tanto por acadêmicos quanto pelos professores do curso e de outros departamentos da instituição (departamento de extensão, por exemplo). A demanda aumentou a tal ponto, que o sistema informatizado da instituição o incluiu entre as possibilidades de reserva dos professores da instituição em geral.

Diante do estudo realizado, proponho para investigações futuras estudos focados: no supervisor, buscando compreender a sua formação continuada mediante sua atuação no PIBID; na influência do LEM e do PIBID na atuação dos egressos em sala de aula; e no LEM envolvendo o curso como um todo. Foi prazeroso realizar um estudo onde eu, como pesquisadora, que estava, e permaneço, imersa nesse contexto. Sendo assim, apresento nesta tese a minha contribuição para a definição do LEM, do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí.

O LEM do Curso de Licenciatura em Matemática, do IF Goiano, Campus Urutaí, é um ambiente tomado como propriedade dos licenciandos, portanto o LEM é um local agradável,

aconchegante, acolhedor e calmo, onde os licenciandos querem estar, disponibilizando recursos de um acervo variado e acessível. É um local onde os licenciandos podem ficar à vontade para pensar, discutir, refletir e planejar as atividades pedagógicas. Um ambiente que estimula a criatividade, a produção de materiais e as metodologias diferenciadas. O LEM é inspiração para práticas pedagógicas futuras e para a implantação de um Laboratório de Matemática nas escolas, além de estar sendo um importante apoio aos programas governamentais voltadas para o ensino da Matemática.

Diante deste estudo, defino o LEM como um local, quer seja um espaço específico do curso de Licenciatura em Matemática ou a própria sala de aula, que intermedia a relação teoria e prática, possibilitando o contato com os vários recursos pedagógicos que estimulam o planejamento e a prática de metodologias diferenciadas propostas pelo campo da Educação Matemática, contribuindo para a integração entre as disciplinas pedagógicas e os programas educacionais, estimulando a produção de novos materiais pedagógicos, favorecendo a ação-reflexão-ação e iniciando os licenciandos nas produções científicas. Mais que um espaço físico, o LEM é uma concepção de ensino e aprendizagem comprometida com uma formação inicial em que o licenciando é o centro desse processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, M., & Machado, N. J. (1999). *Uma ideia para o laboratório de Matemática*. Universidade de São Paulo.
- Alves-Mazzotti, A. J. (2002). O método nas ciências sociais. In: A. J. Alves -Mazzotti & F. Gewandsznajder. *O método nas ciências naturais e sociais: Pesquisa quantitativa e qualitativa*, (pp. 03-54). Pioneira Thomson Learning.
- André, A. L. (org) (2018). *Práticas inovadoras na formação de professores*. Editora Papirus.
- André, M. E. D. A (1984). Estudo de caso: Seu potencial na educação. *Cadernos de Pesquisa*, 49, 51–54.
- Andreis, A. M. (2014). O professor pesquisador no diálogo entre escola e universidade. *Interfaces: Educação e Sociedade*, 1(1), 11-22.
- Araújo, R. S., & Vianna, D. M. (2011). A Carência de Professores de Ciências e Matemática na Educação Básica e a Ampliação das Vagas no Ensino Superior. *Ciência e Educação*, 17(4), 807–822. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000400003>.
- Balestri, R. D., & Cyrino, M. C. C. T. (2010). A história da matemática na formação inicial de professores de matemática. *Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, 3(1), 103-120.
- Barbosa, J. C. (2001). *Modelagem matemática: Concepções e experiências de futuros professores*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
- Barbosa, M. V., & Fernandes, A. A. M. (2017). Políticas públicas para a formação de professores e seus impactos na educação básica. In Inep/MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Políticas públicas para a formação de professores. *Em Aberto*, 30(98), 1-231.
- Barboza, S. G. (2015). *Responsabilidade Social: um desafio para a educação escolar no Brasil*. Editora Appris.
- Barroso, M. M., & Franco, V. S. (2010). O laboratório de ensino de matemática e a identificação de obstáculos no conhecimento de professores de matemática. *Zetetike*, 18(2), 205-234.
- Bauer, A., Cassettari, N., & Oliveira, R. P. (2017). Políticas docentes e qualidade da educação: Uma revisão da literatura e indicações de política. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas Educacionais*, 25(97), 943–970. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362017002501010>.

- Bauer, M. W., & Gaskell, G (orgs). (2017). *Pesquisa qualitativa com texto: Imagem e som: Um manual prático*. Editora Vozes.
- Bello, S. E. L. (2004). Etnomatemática e sua relação com a formação de professores: Alguns elementos para discussão. In G. Knijnik., F. Wanderer & C. Oliveira (Org.), *Etnomatemática, Currículo e Formação de Professores*, (pp. 377-395). Editora EDUNISC.
- Brasil (2008). Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Retirado a 03 de janeiro de 2017 de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm.
- Brasil (2010). Concepção e diretrizes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. MEC/Setec.
- Brasil (2013). Lei Darcy Ribeiro. LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional [recurso eletrônico]. – 8. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara.
- Brasil (2013). Lei n. 12.796, de 4 de abril de 2013. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Retirado a 5 de abril de 2013 de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm.
- Brasil (2015). Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP n. 1, de 01 de julho de 2015. Brasília, DF.
- Brasil (2016). Relatório de geração de pagamento de bolsas 02/2016. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Cadernos de Resumos (Anais). (2015). 4.º Colóquio de Matemática da região Centro-Oeste.
- Costa, D. M., Silva, C. H. P., & Vecchia, D. C. (2014). Democratização da Educação Superior: Uma análise crítica da Universidade Aberta do Brasil (UAB). *XIV Colóquio Internacional de Gestão Universitária – CIGU. A Gestão do Conhecimento e os Novos Modelos de Universidade*. Florianópolis, SC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/131674/2014-116.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Duarte, J. B. (2008). Estudos de caso em Educação: Investigação em profundidade com recursos reduzidos e outro modo de generalização. *Revista Lusófona de Educação*, 11(11), 113-132.

- Fiorentini, D., & Oliveira, A. T. C. (2013). O lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: Que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema*, 27(47), 917-938. <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2013000400011>.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2007). *Investigação em Educação Matemática: Percursos teóricos e metodológicos*. Autores Associados.
- Fiorenze, L. A. (2016). *Rede de conceitos em Matemática: Reflexões sobre o ensino e aprendizagem de proporcionalidade utilizando atividades digitais*. Editora Appris.
- Fürkötter, M., & Morelatti, M. R. M. (2008). As tecnologias de informação em cursos de licenciatura em matemática. *Revista Séries-Estudo – Periódicos do Mestrado em Educação da UCDB*, 26(51), 51-64.
- Gatti, B. A., Tartuce, G. L. B. P., Nunes, M. M. R., & Almeida, P. C. A. (2010). *A atratividade da carreira docente no Brasil*. Série Estudos & Pesquisas Educacionais. Fundação Victor Civita.
- Gatti, B. A., André, M. E. D. A., Gimenes, N. A. S., & Ferragut, L. (2014). *Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid)*. FCC/SEP.
- Gerdes, P. (1996). Etnomatemática e Educação Matemática: Uma panorâmica geral. *Quadrante*, 5(2), 105-138.
- Gonçalves, A. R. (2003). *O Uso do Laboratório no Ensino de Matemática*. Tese de Doutorado. Jacarezinho, PR: FAFIJA.
- Grabowski, G. (2013). As crises das licenciaturas e a perspectiva da falta de professores. *Revista Textual*, 2(18), 1-44.
- Gray, D. E. (2012). *Pesquisa no mundo real*. Editora Penso.
- Hanita, M. Y., & Nakayama, B. S. (2019). Programa Observatório da Educação (OBEDUC) e desenvolvimento profissional docente. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 8(15), 216-238.
- Kobayashi, M. C. M., Kishimoto, T. M., & Santos, S. A. (2009). *Implantação de sistema de organização e classificação de brinquedos e jogos: A experiência do Laboratório de Brinquedos e de Materiais Pedagógicos – Labrimp*. Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores. Formação de Professores e a Prática Docente: Os dilemas contemporâneos. UNESP; PROGRAD, 7771-7783.
- Leivas, J. C. P. (2002). Educação Matemática e Formação de Professores no Cone Sul. *Revista Acta Scientiae*, 4(1), 27-35.
- Libâneo, J. C., & Alves, N. (2017). *Temas de pedagogia: Diálogos entre didática e currículo*. Cortes.
- Lima, F. G. (2013). A formação de professores nos Institutos Federais: Perfil da oferta. *Revista Eixo*, 2(1), 83-105. <https://doi.org/10.19123/eixo.v2i1.104>

- Lopes, J. (2006). *O fazer do trabalho científico em Ciências Sociais Aplicadas*. Editora Universitária da UFPE.
- Lorenzato, S. (2006). *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. Autores Associados.
- Ludke, M., & André, M. (1986). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. Editora EPU.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2007). *Técnicas de Pesquisa*. Editora Atlas S.A.
- Martins, M. F. (2017). Editorial em defesa do PIBID e dos programas de formação de professores. *Crítica Educativa*, 3(2), 1-2.
<https://doi.org/10.22476/revcted.v3i2.236>
- Maués, O. C., & Camargo, A. M. M. (2014). A expansão do ensino superior, políticas de formação docente e atratividade da carreira. *Revista Eletrônica de Educação*, 8(1), 77-91.
<http://dx.doi.org/10.14244/198271991013>
- Mendes, I. A. (2009). *Matemática e investigação em sala de aula: Tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. Editora Livraria da Física.
- Noffs, N. A., & Feldmann, M. G. (2013). O PIBID na PUC/SP. In: N. A. Noffs (Org.), *A ação dos professores: Da formação à atuação profissional. Processos de formação inicial de professores em contextos colaborativos: docências e práticas educativas desenvolvidas em escolas públicas do Estado de São Paulo – PIBID-PUC/SP* (pp. 15-42). Artgraph.
- Nogueira, C. M. I. (2007). As teorias da aprendizagem e suas implicações no ensino da matemática. *Revista Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, 29(1), 83-92.
<https://doi.org/10.4025/actascihumansoc.v29i1.141>
- Nóvoa, A. (1999). Os professores na virada do milênio: Do excesso dos discursos à pobreza das práticas. *Educação e Pesquisa*, 25(1), 11-20. <https://doi.org/10.1590/S1517-97021999000100002>.
- Nóvoa, A. (2009). Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. *Revista Educacion*, (350), 203-218. DOI: 10.4438/1988-592X-0034-8082-RE
- Nunes, C. P., & Oliveira, D. A. (2016). Trabalho, carreira, desenvolvimento docente e mudança na prática educativa. *Educação e Pesquisa*, 43(1), 1-16. <https://doi.org/10.1590/s1517-9702201604145487>.
- Nunes, D. F., & Pires, E. F. (2014). Salário e profissão docente no Brasil: Por uma efetiva política pública de valorização docente. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research médium*. Ituiutaba, 5(2), 614-629.

- Oliveira, E., Teodora., R., Andrade, D. B. S. F., & Muss, C. R. (2003). Análise de Conteúdo e Pesquisa na área da Educação. *Revista Diálogo Educacional*, 4(9), 11-27.
- Onuchic, L. R., & Allevato, N. S. G. (2011). Pesquisa em resolução de problemas: Caminhos, avanços e novas perspectivas. *Bolema*, 25(41), 73-98.
- Pacheco, E. (2011). *Institutos Federais: Uma revolução na educação profissional e tecnológica*. Editora Moderna.
- Passos, C. L. B. (2006). Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In S. Lorenzato (org). *O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores*, (pp. 77-92). Autores Associados.
- Pio, R. M., França, D. L., & Domingues, S. C. (2017). A pesquisa na prática pedagógica de professores. *Revista Educare*, 1(1), 101-115.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em Educação Matemática. *Bolema*, 25, 105-132.
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico*. Editora Freevale.
- Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática. (2015). Instituto Federal Goiano Campus Urutai.
- Queiroz, V. R. F. (2014). As Licenciaturas nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: pressupostos para o enfrentamento à evasão. Seção 1 Trabalhos apresentados nas reuniões regionais da Anped. Retirado a 07 de junho de 2017 de https://www.fe.ufg.br/cm/visao/formularios/RelatorioDocForm.php?cod_projeto_regional=1&cod_projeto_estadual=1&cod_sub_projeto=8&titulo=AS%20LICENCIATURAS%20NOS%20INSTITUTOS%20FEDERAIS%20DE%20EDUCA%C3%87%C3%83O,%20CI%C3%84NCIA%20E%20TECNOLOGIA&autor= &genero=&palavra_chave=.
- Ramos, I. J., & Amaral, L. H. (2016). Licenciatura no cenário da Educação Brasileira. *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 4(2), 165-176.
- Resolução 001 de 19 de agosto de 2009. Estatuto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano. Retirado à 16 de março de 2015 de https://www.ifgoiano.edu.br/home/?page_id=9097.
- Ribeiro, T. A. K (2012). De qual formação estamos falando? Uma questão colocada aos Institutos Federais. *Revista Eixo*, 1(2), 20–29. <https://doi.org/10.19123/eixo.v1i2.63>
- Rodrigues, F. C., & Gazire, E. S. (2015). Os diferentes tipos de abordagem de um laboratório em matemática e suas contribuições para a formação de professores. *REVEMAT*, 10(1), 114-131. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2015v10n1p114>

- Rosa, M., Reis, F. S., & Orey, D. C. (2012). A modelagem matemática crítica nos cursos de formação de professores de matemática. *Acta Scientiae*, 14(2), 159-184.
- Sampiere, H., Collado, F., & Lucio, B. (2013). *Metodologia de Pesquisa*. Editora Penso.
- Santos, L. L. C. P. (2011). Dilemas e perspectivas na relação entre ensino e pesquisa. In M. André (org), D. E. G. Rosa, J. Beillerot, L. L. C. P. Santos, M. Soares, M. G. Miranda, M. Ludke, N. Lipovetsky & V. M. S. S. Lisita. *O papel da pesquisa na formação e prática dos professores* (pp. 11-25). Papirus Editora.
- Santos, W. A. (2015). Uma reflexão necessária sobre a profissão docente no Brasil, a partir dos cinco tipos de desvalorização do professor. *Sapere Aude*, 6(11), 349-358.
- Saul, A. M., & Saul, A. (2016). Contribuições de Paulo Freire para a formação de educadores: Fundamentos e práticas de um paradigma contra-hegemônico. *Educar em Revista*, 61, 19-35. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.46865>
- Silva, M. S. (2008). *Clube de Matemática: Jogos educativos*. Editora Papirus.
- Silva, R. M. S., Amauro, N., Souza, P. V. T. S. & Filho, G. R. (2017). Democratização do Ensino Superior: Contexto da Educação Superior. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 12(1), 294-312. <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v12.n1.8256>
- Silva, A. J. N. & Sá, A. V. M. (2017). Laboratório de ensino em licenciatura de matemática: relevância das práticas lúdicas. In A. V. M. Sá; L. N. R. Júnior. & S. Miranda (orgs). *Ludicidade: desafios e perspectivas em Educação*. Paco Editorial.
- Silva, J. M., & Silveira, E. S. (2007). *Apresentação de trabalhos acadêmicos: Normas e técnicas*. Vozes.
- Smole, K. S., Diniz, M. I., & Milani, E. (2007). *Jogos de Matemática: 6.º ao 9.º ano*. Editora Artmed.
- Souza, J. F., Bosco, C. L & O. D. A (2020). Políticas de Formação e a Profissionalização Docente no Brasil: O PIBID e a Residência Pedagógica. *Revista Formação em Movimento*, 2(3), 126-145.
- STAKE, R. E. (2007). *Investigación con estudio de casos*. Mejiá Lequerica. Ediciones Morata.
- Tardif, M. (2014). *Saberes docentes e formação profissional*. Editora Vozes.
- Turrioni, A. M. S. (2004). *O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores*. Dissertação (Pós-graduação em Educação Matemática e seus fundamentos Filosóficos-Científicos). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP.
- Turrioni, A. M. S., & Perez, G. (2006). Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In S. Lorenzato. *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*, (pp. 77-92). Autores Associados.
- Vianna, H. M. (2007). *Pesquisa em Educação: A observação*. Liber Livro Editora.
- Yin, R. K. (2002). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Editora Bookman.

Zeichner, K. M. (2008). Uma análise crítica sobre a reflexão como conceito estruturante na formação docente. *Educação & Sociedade*, 29(103), 535-554. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302008000200012>.

ANEXOS

ANEXO 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

OBS: O presente termo se baseia na resolução 466/2012.

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), da pesquisa: **O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência no IF Goiano com o recurso ao Laboratório de Educação Matemática: um estudo de caso com os alunos da Licenciatura em Matemática.** Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma.

Em caso de dúvida **sobre a pesquisa**, você poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável, Eliane Fonseca Campos Mota, no telefone: (64) 3465 – 1909. Em casos de dúvidas **sobre os seus direitos** como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do IF Goiano, no telefone: (64) 3465-1900.

INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA

Justificativa, Objetivos, Procedimentos utilizados na pesquisa

A pesquisa justifica-se pelo papel fundamental do Laboratório de Educação Matemática no processo de realização das produções pedagógicas inerentes ao PIBID do curso de Licenciatura em Matemática do IF Goiano - Campus Urutaí.

Esta investigação tem como objetivo contribuir para a reflexão sobre as contribuições do uso e a influência do Laboratório de Ensino da Matemática do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí na formação dos bolsistas de ID, bem como a concepção dos mesmos sobre o laboratório e o efeito de seu uso na escola conveniada ao PIBID. Dessa forma, com a finalidade de atingir o objetivo da investigação, os seguintes instrumentos para a coleta dos dados serão necessários: observação participante, entrevista individual e coletiva e a pesquisa documental. A pesquisadora do presente projeto se compromete a preservar a privacidade dos sujeitos cujos dados serão coletados através de observações e entrevistas. Concorde, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas em posse da pesquisadora, armazenados os dados em disco rígido por um período de 5 anos sob a responsabilidade da Sra. Eliane Fonseca Campos Mota. Após este período, os dados serão destruídos.

Desconfortos Riscos e Benefícios

O estudo não se ausenta dos desconfortos e riscos, nesse caso, alguma pergunta, bem como as gravações audiovisuais poderão gerar stress e ansiedade, bem como, o sentimento de invasão de privacidade. Os benefícios vão além de uma reestruturação local do laboratório, pois, pode trazer contribuições para outras universidades na implantação de um laboratório de ensino da matemática, caso ainda não o tenham.

Forma de Acompanhamento e Assistência

Caso você possua alguma dúvida ao tentar resolver os problemas, os responsáveis pelo estudo estarão prontos a sanar suas dúvidas a qualquer momento.

Garantia de Esclarecimento, Liberdade de Recusa e Garantia de Sigilo

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade. A pesquisadora irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa serão enviados para você, caso queira, e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada e outra será fornecida a você.

Custos da Participação, Ressarcimento e indenização por Eventuais Danos

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. No caso se você sofrer algum constrangimento, dano, decorrente dessa pesquisa procurar o pesquisador responsável para devidas providências, contudo não está previsto danos físicos bem como não existe seguro algum ou compensação por danos. Você será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

Contato do Pesquisador: (64) 3465-1909 ou e-mail: ane2828@hotmail.com

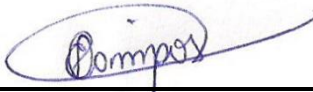
Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Urutaí ____, de _____ de 20__

Assinatura do responsável pela pesquisa:

Assinatura dos participantes da pesquisa:

Local e data: _____, ___/___/___

Nome	Assinatura do Responsável
<i>Alaine Lomeca Campos Mota</i>	

Nome	Assinatura do Pesquisador
------	---------------------------

ANEXO 2: GUIÃO DA ENTREVISTA

UNIVERSIDADE DO MINHO

PROGRAMA DE DOUTORAMENTO EM EDUCAÇÃO

PESQUISADORA: ELIANE FONSECA CAMPOS

ORIENTADORA: MARIA HELENA MARTINHO

ROTEIRO DE ENTREVISTA AOS ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFGOIANO – CAMPUS URUTAÍ

O objetivo dessa entrevista é coletar informações que irão auxiliar a pesquisadora na compreensão do laboratório como espaço de formação de professores, em específico, para àqueles que desenvolvem o Programa de Iniciação à Docência.

1. Há quanto tempo faz você parte do Pibid?
2. Em qual período do curso se encontra?
3. Vocês utilizam os materiais didáticos do laboratório para o desenvolvimento de atividades do pibid?
Cite alguns.
4. No geral, que atividades desenvolveram e desenvolvem no laboratório de Educação Matemática?
5. Como se sente no laboratório de Educação Matemática enquanto desenvolve as atividades do pibid?
6. Em sua opinião, desenvolver as atividades do pibid no laboratório de Educação Matemática faz a diferença na sua formação? Quais as contribuições do laboratório para a sua formação?
7. Houve atividades do pibid planejadas no laboratório que, em algum momento, o ajudou em outras situações acadêmicas que não estavam vinculadas ao pibid? Conte sua experiência.
8. Os recursos do laboratório são suficientes para o desenvolvimento das ações do pibid?
9. Em sua opinião, o que mudaria no laboratório?
10. Em sua opinião, o que não mudaria no laboratório?
11. Em sua opinião, em que momentos, o laboratório é imprescindível?
12. Houve casos, em que as atividades do pibid planejadas no laboratório tenham influenciada a prática do professor da escola conveniada?
13. Em sua opinião, os alunos da escola conveniada ao pibid, aceitam positivamente as atividades propostas pelos licenciandos bolsistas quando utilizam os materiais do laboratório? Por quê?

14. As atividades do pibid planejadas no laboratório, em sua opinião, desvinculam do ensino tradicional? Por quê?
15. O laboratório, durante o desenvolvimento das atividades do pibid, possibilita articular a teoria e a prática com as disciplinas didáticas ofertadas na licenciatura?
16. O laboratório de Educação Matemática é um espaço importante no curso de Licenciatura? Por que?
17. Há algo que gostaria de acrescentar e que não foi falado?

Obrigada por sua participação.

ANEXO 3: MODELO DO RELATÓRIO ANUAL DO PIBID/CAPES



Ministério da Educação
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Setor Bancário Norte, Quadra 2, Bloco L, Lote 6.
CEP: 70.040-020 Brasília/DF
Brasil

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

ANO BASE 2015

PARCIAL/FINAL

IES

COORDENADOR

PROGRAMA DEB

LOCAL E DATA

Anexo 4

Relatório de Atividades () Parcial () Final

1. DADOS DA INSTITUIÇÃO

Nome e Sigla:
Endereço:
Telefones:
CNPJ:
Responsável legal da IES:

2. DADOS DA EQUIPE

2.1) Coordenador Institucional

Coordenador institucional:
CPF:
Endereço:
Endereço eletrônico:
Telefones de contato:
Unidade Acadêmica:
Link para <i>Curriculum Lattes</i> :

2.2) Professores Participantes

Nome	Instituição	Função
<i>Professor 1</i>		
<i>Professor 2</i>		
<i>Professor 3</i>		
<i>Professor n</i>		

2.3) Professores da Educação Básica Participantes do Projeto

Nome	Instituição	Função
<i>Professor 1</i>		
<i>Professor 2</i>		
<i>Professor 3</i>		
<i>Professor n</i>		

3. DADOS DO PROJETO

3.1) Dados Gerais

Título:	
Convênio ou AUXPE n.º: (quando couber)	
<i>Duração do projeto</i>	
Data de Início:	Data de Término:
Número de meses de vigência do projeto:	
Apresentação – Resumo executivo do projeto (até 500 palavras)	
<i>Inserir neste campo um descritivo geral e sucinto do projeto, seus objetivos, as ações desenvolvidas para seu cumprimento e alguns resultados alcançados e impactos produzidos, bem como produções geradas.</i>	
Palavras chave (até seis)	

3.2) Licenciaturas/subprojetos/Programas de Pós-Graduação envolvidos

Licenciatura (nome)	Número de alunos participantes

3.3) Escolas Participantes

Nome da escola	IDEB	Número de alunos na escola	Número de alunos envolvidos no projeto

3.4) Outros colaboradores do projeto (além dos bolsistas)

Nome	Função no projeto

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E RESULTADOS ALCANÇADOS

Indicador da atividade	Objetivo da atividade	Descrição sucinta da atividade (inserir início e período de realização)	Resultados alcançados
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Orientações Gerais

1. Descrever sucintamente os objetivos, atividades e resultados alcançados.
2. Demonstrar a relação entre as atividades desenvolvidas e os resultados alcançados. É importante explicitar, com clareza, a articulação entre atividades e resultados, de modo a explicitar o cumprimento do objeto a que se destina o programa.
3. Os resultados devem apontar para a formação do professor, o trabalho coletivo desenvolvido, as aprendizagens possíveis, a apresentação de trabalho em eventos, a manipulação de instrumentos para a docência e a investigação educacional, a produção de conhecimentos e saberes sobre a docência e a escola, dentre outros. As produções, a serem apresentadas baixo, materializam-se em artigos publicados, portfólios e diários de bordo, material didático produzido (mídias, jogos, dinâmicas, etc), estratégias didáticas, relatórios de avaliação dos resultados, dentre outras).

5. DESCRIÇÃO DA PRODUÇÃO EDUCACIONAL GERADA

Obs. 1: As produções deverão ser apresentadas individualmente em cada tabela e em ordem alfabética. Insira novas linhas para o mesmo tipo de produto. Ao final, a tabela deverá apresentar a quantidade total da produção.

Obs. 2: Os produtos devem ser apresentados em ANEXOS numerados, em formato digital (CD ou DVD) e, quando possível, disponibilizado na website da IES. O link deve ser informado no campo apropriado.

Obs. 3: O anexo, presente na mídia digital, deverá trazer com maiores detalhes a produção gerada.

Obs.4: Os produtos estão relacionados às atividades desenvolvidas. Portanto, para cada tipo de produto, deverá ser apresentado o indicador da atividade correspondente (ver quadro 4).

5.1) PRODUÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS

Neste grupo enquadram-se produtos do tipo: banners e cartazes pedagógicos produzidos, criação de banco de imagens, criação de banco de sons, criação de Blogs, criação de kits de experimentação, estratégias e sequências didáticas, folders, mapas conceituais, mídias e materiais eletrônicos, planos de aula, Plataforma Moodle e outras, (Wikipédia), preparação de aulas e estratégias didáticas, preparação de estratégias e sequências didáticas para o Portal do Professor, preparação de minicursos, produção de cadernos didáticos, produção de objetos de aprendizagem, produção de roteiros experimentais, produção de softwares, projetos educacionais realizados, sínteses e análises didáticas; outros.

1) Tipo do produto: _____ Indicador atividade: _____

a) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras):
(Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)
b) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras):
(Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)

Quantidade total	
2) Tipo do produto: _____ Indicador atividade: _____	
a) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras):	
(Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)	
b) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras):	
(Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)	
Quantidade total	

5.2. PRODUÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

Na produção bibliográfica destacam-se: artigo técnico-científico publicado; dissertação de mestrado em andamento ou concluída; edição, organização e/ou coordenação de livros ou coleções; publicação de jornais na escola; publicação de livro; publicação de capítulo de livro; publicação de resumo técnico-científico; publicação de trabalho completo; publicação individual de crítica e resenha científico-educacional ou prefácio de obras especializadas ou espetáculos; tese de doutorado em andamento ou concluída; trabalho de conclusão de curso em andamento ou concluída; tradução de capítulo de livro; tradução de peças teatrais, de óperas encenadas e livros; outros.

1) Tipo do produto: _____ Indicador atividade: _____

a) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras):	
(Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)	
b) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras):	
(Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)	
Quantidade total	

5.3) PRODUÇÕES ARTÍSTICO-CULTURAIS

Este grupo engloba todos os resultados artístico-culturais desenvolvidos no programa, tais como: adaptação de peças teatrais; atividades de grafiteagem, atividades de leitura dramática ou e peça radiofônica; atividades de restauração de obras artísticas; autoria de peças teatrais, roteiros, óperas, concertos, composições musicais, trilha sonora, cenografia, figurino, iluminação e/ou coreografia integrais apresentadas ou gravadas nas IES e escolas participantes; criação de espetáculos de dança; criação de filmes e atividades cênicas; criação de grupos musicais; criação de rádio escolar; desenho e pintura; exposição artístico-educacional; exposição de fotos e imagens; festivais de dança na escola; festivais de música; maquetes; transcrição e/ou arranjos de obras musicais; participação de alunos em concertos, recitais ou gravações; participação de alunos em peças teatrais; sarau escolar, vernissage, dentre outros.

1) Tipo do produto: _____ Indicador atividade: _____

a) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras):	
(Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)	
b) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras):	
(Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)	
Quantidade total	

5.4) PRODUÇÕES DESPORTIVAS E LÚDICAS

As atividades de caráter lúdico e esportivo, como: criação de times de modalidades esportivas (basquete, vôlei, futebol, etc), competições esportivas, criação de materiais para recreação; criação de rodas de capoeira; desenvolvimento de novas modalidades esportivas na escola; gincanas escolares; jogos para recreação e socialização; jogos inter-classes; desenvolvimento de jogos especiais para inclusão (goalball, futebol de 7, futebol de 5, voleibol sentado, natação, bocha, outros); jogos populares; jogos dos povos indígenas (arco e flecha, cabo de força, corrida de tora, natação em águas abertas, hipip; akô, insistró, kagót, peikran, corrida de fundo, outros); atividades lúdicas para recreios e intervalos escolares; desenvolvimento de brincadeiras; brinquedos e brinquedotecas; maratonas escolares; olimpíadas esportivas; dentre outros.

1) Tipo do produto: _____ Indicador atividade: _____

a) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras): (Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)
b) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras): (Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)
Quantidade total

5.5) PRODUÇÕES TÉCNICAS, MANUTENÇÃO DE INFRAESTRUTURA E OUTRAS

Neste campo destacam-se: atualização de acervo da biblioteca escolar; criação de fóruns de licenciatura e formação docente; criação de laboratórios portáteis para o ensino de ciências; desenvolvimento de projetos sociais; manutenção de ateliê para atividades artísticas na escola; plano de melhoramento para laboratórios de ciências; revitalização de laboratórios de informática; modificação de projetos pedagógicos da licenciatura; criação de novas modalidades de licenciatura; criação de licenciaturas indígenas e do campo; criação de licenciaturas interculturais; outros produtos.

1) Tipo do produto: _____ Indicador atividade: _____

a) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras): (Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)
b) Descrição do produto gerado (Max. 100 palavras): (Anexo XXXX em mídia digital e ou hiperlink)
Quantidade total

6. DESCRIÇÃO DE IMPACTOS DAS AÇÕES/ATIVIDADES DO PROJETO NA: FORMAÇÃO DE PROFESSORES; LICENCIATURAS ENVOLVIDAS; EDUCAÇÃO BÁSICA; PÓS-GRADUAÇÃO e ESCOLAS PARTICIPANTES

Por impacto, entende-se os efeitos produzidos pelo projeto que tenham gerado modificações em algum aspecto da seu campo de atuação. Trata-se de identificar, compreender e explicar as mudanças ocorridas nesse campo.

7. CONTRIBUIÇÕES PARA AS LICENCIATURAS DA IES

Descrever as contribuições do projeto para o aprimoramento dos cursos de licenciatura não participantes do programa (Até 500 palavras)

--

8. BENS PATRIMONIÁVEIS ADQUIRIDOS

Caso o edital tenha previsto recurso de capital, liste todos os equipamentos patrimoniáveis adquiridos no projeto, com descrição de marca, modelo, série, acessórios, outros.

Tipo:		
Modelo:	Marca:	
	Quantidade	Modelo

9. DIFICULDADES ENCONTRADAS E JUSTIFICATIVAS DE ATIVIDADES PREVISTAS E NÃO REALIZADAS

<p><i>Apresentação das dificuldades e possíveis soluções encontradas em todas as fases de desenvolvimento do projeto. (Max. de 1 lauda)</i></p>

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

<p><i>Considerações sobre o alcance dos objetivos do projeto, indicadores de avaliação criados, críticas e sugestões de melhoramento do programa na IES e na CAPES. Destacar a necessidade de continuidade, aprimoramento, expansão ou término do projeto na IES. (Max. 1 lauda)</i></p>
--

Local e data

(Nome e assinatura)	
Responsável pelo projeto (coordenador institucional)	Pró-Reitor de Graduação (PIBID, Novos Talentos, PRODOCÊNCIA) ou de Pós-Graduação e Pesquisa (Observatório da Educação)

ANEXO 4 - REPORTAGEM “O SONHO DE SER BRASILEIRO: BOOM DE ESTRANGEIROS”

O sonho de ser brasileiro

A cada hora, 15 estrangeiros decidem ficar no país. Quase 1 milhão de pessoas de outras nacionalidades vivem nos nossos 5 564 municípios. [...]

BOOM DE ESTRANGEIROS

Estado	Número de Estrangeiros
Roraima	1.211
Amapá	635
Pará	8.865
Amazonas	9.221
Acre	1.233
Rorondônia	3.474
Mato Grosso	3.543
Mato Grosso do Sul	10.009
Paraná	44.616
Rio Grande do Sul	39.943
Maranhão	2.674
Tocantins	584
Goiás	7.578
Distrito Federal	10.051
Minas Gerais	24.655
Bahia	20.582
Santa Catarina	19.141
São Paulo	517.815
Rio de Janeiro	216.229
Espírito Santo	6.323
Sergipe	1.128
Ceará	9.220
Piauí	728
Rio Grande do Norte	5.468
Paraíba	2.539
Pernambuco	8.809
Alagoas	1.943

São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul concentram mais de 80% da população de imigrantes. Capitais e cidades de fronteira são o destino mais certo. Atraem também os estrangeiros municípios como Lauro de Freitas (BA), Caucaia (CE), Vila Velha (ES), Anápolis (GO), Uberlândia (MG), Teresópolis (RJ)

ESTADO DE MINAS, 31/07/2011

Atividades de trabalho sistemático

Professor(a), faça a leitura, a interpretação oral e coletiva da reportagem valorizando o comentário de cada aluno.

Ex.:

- Qual é o título dessa reportagem?
- Onde esta reportagem estava escrita? (Qual o suporte?)

- Qual jornal que publicou a reportagem?
- O que vocês leram corresponde ao que vocês imaginaram sobre a reportagem?
- Existe uma característica neste texto, diferente de outros. Qual será? (Professor(a), levar os alunos a observarem os valores numéricos na reportagem)

Providenciar cópias da reportagem para cada dupla de alunos com as seguintes perguntas:

1. Qual é o estado brasileiro onde há mais estrangeiros?
2. Qual é o estado brasileiro onde há menos estrangeiros?
3. Quantos estrangeiros o estado do Pará tem:
 - a mais do que o Piauí?
 - a menos do que o Ceará?
4. É correto afirmar que, juntos, o estado de Roraima, Acre e Sergipe possuem, aproximadamente, a mesma quantidade de estrangeiros que o estado do Maranhão? Explique como vocês chegaram a essa conclusão.

Proponha a troca de pares para que todos comparem e justifiquem as respostas. Evite dar a resposta certa de imediato. O ideal é que as crianças discutam entre elas e comparem em discussões coletivas os critérios utilizados para decidir as respostas.

Distribua fichas para os alunos e peça que copiem da reportagem os Estados e seus respectivos números de estrangeiros (cada um numa ficha). Peça que ordenem os números do menor para o maior e comparem com suas respostas anteriores.

Proponha ao grupo que observem a sequência que fizeram e complete:

1. Nome de dois estados cujo número de estrangeiros que abrigam está entre 7500 e 9000: _____
2. O nome de dois estados que tenham uma diferença aproximada de 3 mil no número de estrangeiros: _____
3. Preencha o quadro com o número de estrangeiros nos estados indicados e escreva como se leem esses números.

	Usando algarismos	Como deve ser lido
Bahia		
Distrito Federal		
Santa Catarina		
Paraná		
Rio Grande do Sul		

Trabalhe com os alunos a composição e decomposição dos números da reportagem com o Material Dourado.

Sugestão: crie um Kit de fichas contendo: 9 fichas com as unidades de 1 a 9; 9 fichas com as dezenas de 10 a 90; 9 fichas com as centenas de 100 a 900; 9 fichas com as unidades de milhar de 1000 a 9000; oriente os alunos a colocar as fichas do maior para o menor, umas sobre as outras, alinhadas à direita formando o número.

Exemplo: $635 = \boxed{600} + \boxed{30} + \boxed{5} \rightarrow \boxed{6} \boxed{3} \boxed{5}$

Entregue para as duplas de alunos os seguintes desafios:

Com base nas dicas sobre o número de estrangeiros, descubra de que estado estamos falando:

- É menor do que uma unidade de milhar. Possui um algarismo 7 valendo 700 e um algarismo 2 valendo 20. A soma de seus algarismos é 17.

- Possui 5 algarismos. O algarismo 3 está nas ordens de maior e menor valor. Possui um algarismo 4 valendo 40. A ordem da unidade de milhar e a ordem das centenas possuem o mesmo algarismo e a soma destes dois algarismos é 18. _____

- Esse número equivale a 1 unidade de milhar, 9 centenas, 43 unidades.

ANEXO 5: SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Sequência Didática

EIXO ESPAÇO E FORMA

- Identificar pontos de referência para situar e deslocar pessoas/objetos no espaço.

EIXO NÚMERO E OPERAÇÕES / ÁLGEBRA E FUNÇÕES

- Reconhecer e utilizar números naturais e racionais no contexto diário.
- Reconhecer o agrupamento em base 10 e sua relação com o Sistema de Numeração Decimal: ordens, classes e valor posicional.
- Escrever, comparar e ordenar números naturais de qualquer grandeza.
- Resolver situações-problema envolvendo adições, subtrações, multiplicações e divisões com números naturais, por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias convencionais.

EIXO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

- Elaborar, em situações-problema e por meio de apresentação de dados, tabelas e gráficos.
- Transformar listas e tabelas em gráficos pictóricos, de barra ou de colunas e vice-versa.

Desenvolvimento

Atividades de introduzir: Trabalho com a reportagem em cartaz.

* Apresentação da reportagem e conversa com os alunos sobre esse gênero textual:

- características
- formatação
- origem
- utilidade social

Interpretação oral da reportagem:

Antecipação

- O nome dessa reportagem é?
- Pelo nome podemos imaginar de que trata essa reportagem?
- E pela ilustração, podemos imaginar de que essa reportagem trata?
- Vocês sabem o que quer dizer a expressão Boom de estrangeiros?
- Onde foi publicada essa reportagem? Em que data?