



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E
TECNOLOGIAS APLICADAS À EDUCAÇÃO – GESTEC

OSVALDO ALVES ARAGÃO FILHO

**GOOGOL: Proposta de implementação do Laboratório de
Ensino de Matemática no IF BAIANO – Campus Senhor do
Bonfim**

SALVADOR

2014

OSVALDO ALVES ARAGÃO FILHO

**GOOGOL: Proposta de implementação do Laboratório de
Ensino de Matemática no IF BAIANO – Campus Senhor do
Bonfim**

Trabalho Final de Conclusão de Curso, sob o formato de Projeto de Aplicação apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias aplicadas à Educação (GESTEC) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Tânia Maria Hetkowski

SALVADOR

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaboração: Sistema de Biblioteca da UNEB

Bibliotecária: Maria das Mercês Valverde – CRB 5/1109

Aragão Filho, Osvaldo Alves

GOOGOL: proposta de implementação do laboratório de ensino de matemática no IF BAIANO - Campus Senhor do Bonfim / Osvaldo Alves Aragão Filho. - Salvador, 2015.

107 f.

Orientadora: Tânia Maria Hetkowski


Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias aplicadas à Educação

FOLHA DE APROVAÇÃO


“GOOGOL: PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO IFBAIANO – CAMPUS SENHOR DO BONFIM”

OSVALDO ALVES ARAGÃO FILHO


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação (Stricto Sensu) Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação, Área de Concentração II – Processos Tecnológicos e Redes Sociais, em 16 de dezembro de 2014, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação pela Universidade do Estado da Bahia, composta pela Banca Examinadora:




Prof. Dra. Tânia Maria Hetkowski
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia - UFBA



Prof. Dra. Marcea Andrade Sales
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia - UFBA



Prof. Dra. Tânia Regina Dias Silva Pereira
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação e Contemporaneidade
Universidade Federal da Bahia – UFBA



Prof. Dr. Delfran Batista dos Santos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano
Doutorado em Engenharia Agrícola
Universidade Federal de Viçosa - UFV

Dedico este trabalho a meu pai, Osvaldo Alves Aragão, que sempre afirmava: “A única herança que posso deixar para você e suas irmãs e a Educação”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser meu guia nos momentos mais difíceis e decisivos.

À minha orientadora, Tânia Maria Hetkowski, que me guiou com muita atenção e paciência em todas as etapas desse projeto.

A cada um dos professores do Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC), pela atenção e dedicação nos ensinamentos.

As funcionárias da secretaria do GESTEC, que sempre se mostraram solícitas e prestativas dando o suporte necessário à realização do nosso curso.

Aos colegas da turma 2013.1, em especial aos da área 2, que sabem como ninguém a satisfação e a emoção sentidas nesse momento.

Aos colegas do grupo de pesquisa GEOTEC, em especial aos colegas Tarsis, Taís, Katia Soane, Patrícia, Ludmila, Débora, Tânia Regina, Fabiana, Inaiá e Josimere, pela força, contribuições acadêmicas e pela palavra amiga sempre nas horas certas.

Aos meus colegas do IFBAIANO, em especial aos amigos, Marcos José Custódio, Geraldo Caetano, José Aurimar e Marcio Lima, pelos conselhos e “toques” para o aprimoramento desta pesquisa.

A todos os meus familiares e amigos que deram força e torceram por mim durante toda essa caminhada.

À minha querida esposa Aloysia, que suportou momentos de ausência durante todo este período e que agora vibra comigo por esta nova conquista.

E finalmente, à minha princesa Maria Luiza, amuleto da minha vida e, dúvida, a minha maior conquista.

“Se ouço, esqueço; se vejo lembro; se faço, compreendo”.

(Antigo provérbio Chinês)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo propor a implementação do Laboratório de Ensino de Matemática no IFBAIANO – Campus Senhor do Bonfim, no estado da Bahia. Com a pretensão de realizar e observar diversas práticas pedagógicas por meio da utilização e construção de materiais didáticos manipuláveis, essa proposta tentará mobilizar alunos e professores, à exploração dos processos que envolvem o ensino e a aprendizagem da Matemática. Inicialmente, fizemos uma pesquisa exploratória com alunos do curso técnico em agropecuária integrado ao médio, para sabermos sobre as condições e demandas do campus e suas expectativas em relação à aprendizagem da Matemática. Após essa consulta, fizemos visitas técnicas em dois ambientes com características semelhantes ao que queremos implementar no IFBAIANO. Para isso buscamos compreender o conceito e analisamos as particularidades que envolvem uma proposta como essa. Fundamentamos nosso trabalho com autores como Lorenzato (2006), Borba e Penteado (2010), Turrioni (2004), D'Ambrósio (2002), Hetkowski (2004), Kenski (2012), entre outros, para discutir as diversas concepções e perspectivas a respeito de Ensino de Matemática no Brasil e no IFBAIANO, Ensino de Matemática e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), e o uso e construção de Materiais Didáticos (MDs) como ferramenta para o Ensino de Matemática. A metodologia para a implementação do Laboratório se dividiu em quatro fases: Pesquisa exploratória junto aos alunos do campus, elaboração das bases teóricas para a aplicação do projeto, visitas técnicas, e a elaboração do modelo arquitetônico e croqui do espaço físico, juntamente com os orçamentos necessários para a construção do laboratório e o regimento que irá normatizar as atividades desse espaço. Um dos resultados que pretendemos alcançar é submeter esse trabalho em alguns editais de fomento, que possam colaborar na consolidação dessa proposta.

Palavras-chave: Práticas Pedagógicas, Ensino e Aprendizagem, Materiais Didáticos.

ABSTRACT

This work wants to propose the implementation of the Laboratory Teaching of Mathematics in IFBAIANO - Campus Senhor do Bonfim at Bahia. And it wants to perform and observe various pedagogical practices through the use of manipulatives and construction textbooks. This proposal attempts to mobilize students and teachers, the exploration of the processes involving the teaching and learning of mathematics. Initially, we did an exploratory research with students from technical courses in agriculture integrated, to highschool, to know about the conditions and demands of the campus and its expectations for the learning of mathematics. After this query, we made technical visits in two similar sets according to we want at IFBAIANO characteristics. To do that, we seek to understand the concept and analyze the particulars involving such a proposal. We based our work with authors like Lorenzato (2006), Borba and Penteado (2010), Turrioni (2004), D'Ambrosio (2002), Hetkowski (2004), Kenski (2012), among others, to discuss the various concepts and perspectives about Teaching Mathematics in Brazil and IFBAIANO, Teaching Mathematics and Information and Communication Technologies (ICT), and the use and construction of Instructional Materials (IM) as a Tool for Teaching Mathematics. The methodology for the implementation of the Laboratory has been divided into four phases: exploratory research with students on campus, development of theoretical bases for the implementation of the project, technical visits and the development of the architectural model and sketch the physical space, along with budgets needed for the construction of the laboratory and the regiment that will regulate the activities of that space. One of the outcomes we want to achieve is to submit that work on some bills to foster, they can collaborate on consolidating this proposal.

Keywords: Pedagogical Practices, Teaching and Learning, Instructional Materials

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Explicação e preenchimento do questionário	24
Figura 02	Como os alunos acreditam ser um ambiente apropriado para estudar Matemática	29
Figura 03	Modo como os alunos acham que a informática pode ajudar na aprendizagem das disciplinas/matérias	32
Figura 04	Atividades de Matemática feitas no laboratório de informática ..	33
Figura 05	Os pontos positivos e/ou negativos da utilização da informática para aprender conteúdos de Matemática	35
Figura 06	O tangram	63
Figura 07	O material dourado	65
Figura 08	O xadrez	65
Figura 09	O Gcompris	66
Figura 10	O GeoGebra	67
Figura 11	Diversos materiais	67
Figura 12	Foto com a coordenadora do LEMA (à esquerda) e a monitora do LEMA (a direita)	76
Figura 13	Estantes do LEMA-UFBA (fevereiro/2014)	77
Figura 14	Mesas com materiais concretos produzidos no LEMA-UFBA (fevereiro/2014)	78
Figura 15	Visita ao CJCC – Senhor do Bonfim (março/2014)	79
Figura 16	Monitores nas atividades da visita a caixa preta (maio/2014) ...	81
Figura 17	Tour pelos experimentos (maio/2014)	81
Figura 18	Flash mob dos professores e monitores (maio/2014)	82
Figura 19	<i>Croqui</i> do Laboratório	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Sites com conteúdos matemáticos	47
Quadro 02	Listagem de <i>softwares</i> matemáticos	49
Quadro 03	Eixo de conhecimento matemático proposto pelo PCNs	57
Quadro 04	Bonificação e despesas indiretas	83
Quadro 05	Orçamento sintético	85
Quadro 06	Recursos materiais	88
Quadro 07	Recursos didáticos	88
Quadro 08	Materiais de consumo	89
Quadro 09	Recursos humanos	90
Quadro 10	Custo total do projeto	91

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Faixa etária dos alunos que ingressaram no IFBAIANO – Senhor do Bonfim em 2013	25
Gráfico 02	Relação dos alunos com a disciplina Matemática	26
Gráfico 03	Repetência em alguma série por conta de Matemática	27
Gráfico 04	Ramo da Matemática que os alunos consideram mais difícil ..	27
Gráfico 05	Recursos que podem melhorar a aprendizagem em Matemática	28
Gráfico 06	Avaliação dos alunos do ambiente de sala de aula	29
Gráfico 07	Sobre a existência, no campus, de laboratório de informática	30
Gráfico 08	Sobre a utilização da informática nas aulas de Matemática	31
Gráfico 09	Opinião dos alunos dos alunos se com o uso da informática os alunos aprendem as matérias/disciplinas melhor	32
Gráfico 10	Sobre a utilização do laboratório de informática para fazer atividades de Matemática	33
Gráfico 11	Opinião dos alunos sobre a inserção do cotidiano do aluno nas aulas de Matemática	35
Gráfico 12	Sobre o uso da informática para aprender conteúdos de Matemática. Pontos positivos e/ou negativos	35

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	13
1.1 “Contando” a minha vida	20
1.2 Objetivos do projeto de aplicação	22
1.2.1 Objetivo Geral.....	22
1.2.1 Objetivos Específicos	22
2. PESQUISA EXPLORATÓRIA NO IF BAIANO: Cenário e contexto do Campus Senhor do Bonfim	24
3. PROJETO DE APLICAÇÃO: Bases teóricas	37
3.1 Panorama do Ensino da Matemática no Brasil.....	38
3.1.1 Ensino de Matemática no IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim, BA	39
3.2 Ensino de Matemática e as TICs	41
3.2.1 Ensino de Matemática e/ou Educação Matemática.....	42
3.2.2 As TICs no Ensino	43
3.2.3 As TICs no Ensino de Matemática	46
3.2.4 O novo utilizado para velhas práticas	52
3.3 GOOGOL (Laboratório de Ensino de Matemática).....	53
3.4 Utilização e construção de Materiais Didáticos (MD) como estratégia de ensino de Matemática	54
3.4.1 Tipos de MD	55
3.4.2 “Usar ou não usar o MD, eis a questão”	59
3.4.3 MD e o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).....	62
3.4.4 Softwares educativos (Conteúdos Matemáticos)	66
3.4.5 Diversos Materiais	68
4. METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DO GOOGOL	70
4.1 Visitas técnicas: Laboratório de Ensino de Matemática da UFBA e Centro Juvenil de Ciência e Cultura da SEC/BA em Senhor do Bonfim	75
4.1.1 Proposta do Laboratório de Ensino de Matemática no IF ABAIANO – Campus Senhor do Bonfim – BA. (Modelo arquitetônico, orçamentos e regimento).	83
4.1.2 Regimento	93
5. RESULTADOS ESPERADOS	99
REFERÊNCIAS	100

GLOSSÁRIO	103
------------------------	-----

ANEXOS

Anexo I

Questionário sobre a relação dos alunos com o ensino de Matemática

Anexo II

Lista de Materiais pedagógicos (valores em reais)

1. APRESENTAÇÃO

A matemática ocupa uma posição singular pela sua universalidade de quantificação, expressão e linguagem. Concordamos com os PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), quando afirma que:

Não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. (p. 21)

Apesar dessa importância inquestionável, no âmbito escolar, a matemática é causa de impasse, no que se refere ao Ensino, grandes questionamentos, quanto a sua aplicação, e dificuldades para ser compreendida. A escola tem deixado a desejar quando não consegue conciliar o que ela ensina com o saber – fazer matemático, que já é constitutivo próprio da cultura humana. Essa desvinculação vem contribuindo de forma decisiva para reforçar o problema dos alunos acreditarem, na maioria das vezes, que a matemática está totalmente dissociada do seu cotidiano.

É isso que encontramos quando comparamos a realidade do aluno e a matemática ensinada na totalidade das escolas. Acredita-se que a historicidade e uso das técnicas empregadas por diversas etnias são fatores constituintes do conhecimento tácito e, este, digno de ser aproveitado através das muitas relações que se pode considerar no processo ensino e aprendizagem. Acrescente – se ainda na existência de elos entre a tradição e a modernidade, ou seja, trazer o conhecimento prévio por muitos desvalorizado, adaptando – se à realidade de cada indivíduo. D'Ambrósio (2005, p.46) deixa esse aspecto explícito quando propõe:

Fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. E, através da crítica, questionar aqui e agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. Estamos, efetivamente, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização transcultural e transdisciplinar.

Percebe-se que o conhecimento matemático oferecido pela escola, em sua grande maioria, oferece aos alunos conteúdos desprovidos de significados à sua realidade histórica. D'Ambrósio (2005) afirma que ao longo da história se reconhecem esforços de indivíduos e de todas as sociedades para encontrar explicações, formas de lidar e conviver com a realidade natural e sociocultural.

O conhecimento matemático trabalhado em sala de aula baseia-se nos livros didáticos, que apresentam materiais e fatos distantes do cotidiano do aluno, perplexo, inculcado com a falsa impressão de que é incapaz de acompanhar e compreender a matemática vista como única no mundo “civilizado” e que lhe é imposta.

Isto revela um problema que se repete em diversas salas de aula em todo território nacional, um ensino de matemática dissonante da realidade vivida pelos sujeitos. No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF BAIANO (campus Senhor do Bonfim, lócus desta pesquisa), não é diferente. A instrumentalização da matemática tem como primazia o desenvolvimento do raciocínio lógico, afastada da criticidade, autonomia e criatividade devido a problemas que remete ao saber fazer, frio e perverso (perverso, pois anula o sujeito como agente transformador). Assim, faz-se necessário criar estratégias de ensino da matemática que traga a humanidade como elemento basilar e que produza sentido às práticas sociais.

O que nós encontramos em grande parte dos ambientes escolares são alunos desmotivados e que não conseguem um desempenho satisfatório nas aulas de Matemática, pois, por muitas vezes, não veem nenhum sentido na sua aprendizagem.

Os PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) – ilustram que é preciso inovar nos métodos de ensino:

[...] um desenvolvimento mais eficaz, científico e pedagógico exige mudanças na própria escola, de forma a promover novas atitudes no aluno e na comunidade. É preciso mudar convicções equivocadas, culturalmente difundidas em toda a sociedade, de que os alunos são os pacientes, de que os agentes são os professores e de que a escola estabelece simplesmente o cenário do processo de ensino. (p. 263)

A escola para ser inovadora não é aquela que está na “moda”, com práticas antigas e velhos hábitos, disfarçados pelos aparatos tecnológicos e novos paradigmas, mas aquela que reconhece o aluno como agente transformador do ensino e colaborador de uma prática mais humana.

Para que ocorram mudanças, necessárias no ensino de matemática é preciso que contemple, além dos aspectos formais, a construção do pensamento matemático, pois não se pode utilizar uma nova linguagem sem que ela tenha sentido, ou que sua utilização não seja necessária.

A partir de uma pesquisa exploratória aplicada, foi verificado junto ao corpo discente, pistas sobre a dificuldade no processo de aprendizagem da matemática, os conteúdos, conceitos e formas. 95% dos estudantes das séries iniciais do ensino médio afirmam que seria bom se os professores de matemática associassem o que ensinam às suas atividades cotidianas, e dizem que o desinteresse pela matemática está diretamente ligado a esse afastamento. Porém, 64% dos entrevistados, afirmam que o processo de Ensino da matemática realizada no fundamental 1 e 2 é a responsável pela fragilidade ao longo da vida escolar e acadêmica. Esses dados detalharemos nos gráficos 04 e 11 do capítulo 2 (Pesquisa Exploratória no IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim).

Diante disso, percebemos a necessidade de se repensar e criar uma nova metodologia que venha modificar a ação pedagógica, buscando uma educação centrada no sujeito, comprometida com a formação de cidadãos críticos e conscientes.

Ultimamente vemos com bastante frequência a proposta de educação à distância e a utilização das tecnologias da informação e comunicação (TICs) na educação. Sabemos que as TICs sozinhas não são suficientes para dar conta dos problemas relacionados ao ensino da matemática. É preciso também que o professor mude sua postura diante dessa nova realidade, onde a multiplicidade de recursos e fontes a que os alunos tem acesso são infinitas. Muitos professores permanecem numa zona de conforto, ou seja, mesmos insatisfeitos com suas práticas não se arriscam em direção ao desconhecido, preferem continuar no

controlável e previsível (BORBA e PENTEADO, 2001). Outros, porém acham que a utilização de recursos tecnológicos, como o computador, tablet, smartphone entre outros, já o faz agir tecnologicamente. Um exemplo bem claro disso é o professor que deixou de passar para suas turmas alguns documentários cansativos, usando o vídeo cassete nas salas de áudio visual, e passou agora usar o projetor de multimídia, mas exibindo os mesmos filmes. Passam a tratar as tecnologias da informação e comunicação como a maior responsável pelo ensino dos alunos, fazendo assim, uma transferência de responsabilidade. Sobre esse problema na prática docente, Hetkowski afirma que: “da mesma forma que as TICs entram na escola como dispositivos técnicos, as práticas pedagógicas continuam pautadas em velhos paradigmas, porém, com uma diferença: agora se retira a centralidade no professor e a transfere às TICs”. (2004, p. 156 e 157).

O uso das tecnologias não substituirá o professor, mas aquele que for incapaz de potencializar o seu uso na prática pedagógica, com vistas na aprendizagem e não somente na obtenção de um resultado (nota do aluno), não alcançará o mesmo sucesso daquele que faz uso dessas tecnologias. Acreditamos que o professor quando insiste em ser mero transmissor de conhecimento está sujeito a ser dispensado pelos alunos, pela escola e, conseqüentemente, pela sociedade em geral.

Ainda sobre o uso das TICs na educação, Kenski (2012) afirma que, quando essas são utilizadas de forma adequada, podem provocar alterações profundas nos comportamentos dos alunos e professores, levando a um conhecimento mais aprofundado e com maior sentido. A autora também nos faz um alerta sobre como as TICs estão sendo utilizadas na educação, e que os resultados dessa utilização ainda não alcançaram os seus objetivos:

As tecnologias comunicativas mais utilizadas em educação, porém, não provocam ainda alterações radicais na estrutura dos cursos, na articulação entre conteúdos e não mudam as maneiras como professores trabalham didaticamente com seus alunos. Encaradas ainda como *recursos* didáticos, elas ainda estão longe de serem usadas em todas as suas possibilidades para uma melhor educação. (KENSKI, 2012, p.45).

Na tentativa de desenvolver estratégias de ensino que contribuam para a melhoria da qualidade do processo ensino e aprendizagem com o auxílio das TICs e outros saberes, e partindo do princípio que a história de vida do discente tem que está intrinsecamente ligada a esse processo, é que propomos a criação de um ambiente de construção coletiva de conhecimento matemático, nos quais os recursos didático-pedagógicos sejam construídos de forma colaborativa, em um diálogo discente/docente, potencializando os fazeres humanos a partir do ensino de matemática e assim, produzindo sentido ao conhecimento escolar com a dinâmica sociocultural. Estimulando assim, a criação, inovação e construção de um mundo mais solidário e melhor.

Atualmente, no âmbito do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim, contamos com um complexo de laboratórios e salas, inaugurados em 2012 para diversas áreas do conhecimento como; informática I, informática II, microbiologia, microbiologia óptica, análise dos solos, físico-químico fotogrametria e sensorio remoto, topografia e geodesia, geoprocessamento, física clássica, física moderna, fisiologia vegetal, química geral, e orgânica, destilação, cromatografia e espectrometria, balanças e ph e condutividade. Totalizando 16 laboratórios, sendo que cinco desses são auxiliares, e nenhum desses espaços foi pensado para matemática, ou para o Ensino de matemática. Além da falta de um ambiente propício para aprendizagem significativa das disciplinas que envolvem esse Ensino, nos deparamos com a escassez de materiais didáticos, computadores, softwares de ensino de matemática, ábacos, jogos matemáticos, tangrams, balanças de discos, sólidos geométricos, régua gigantes, esquadros gigantes, trenas, quebra-cabeças, material dourado, dentre outros.

Inicialmente, pensamos em um Laboratório de Ensino de Matemática, onde as atividades a serem desenvolvidas nele serão construídas pelos discentes para outros discentes que se encontram com dificuldades semelhantes. Nesse espaço poderemos realizar atividades a partir dessas dificuldades, e assim, despertaremos o sentido de aprender matemática. Será um local que terá como função propiciar ao aluno uma compreensão de assuntos e conceitos por meio de experimentos. O aluno criará objetos, fará demonstrações e definirá qual a melhor estratégia a se

seguir para chegar ao principal objetivo, que é a aprendizagem da matemática e seus significados.

Neste laboratório de ensino de matemática poderá ser agregado, também, o papel de absorver projetos ou ações que promovam o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos. Queremos estabelecer um calendário de reuniões e um cronograma de eventos, onde nossos alunos irão apresentar os trabalhos desenvolvidos com o auxílio do laboratório, como por exemplo, eventos como as Feiras estaduais e nacionais de matemática, a Feira dos Municípios e Mostra de Iniciação Científica da Bahia (FEMMIC) e a Feira de Ciências e Tecnologias (FECITEC), essas duas últimas são organizadas pelo IFBAIANO. Acreditamos que esses e outros eventos, sejam eles regionais, estaduais, nacionais e internacionais, motivem os alunos e professores a atingir um dos nossos objetivos, que é promover a construção e divulgação dos conhecimentos matemáticos, através da socialização de suas pesquisas e resultados.

No laboratório, encontraremos muitas funções, todas voltadas à melhoria, por meio de caminhos diversos, para uma prática pedagógica mais dinâmica. Essas funções terão sempre objetivos que contemplem ao ensino; oportunizando aos estudantes o conhecimento de diferentes materiais, à pesquisa; promovendo a construção de alguns objetos concretos de aprendizagem e elaborando artigos, livros e revistas, e extensão; oferecendo cursos, estágios e palestras na área de matemática. Atendendo assim aos três pilares das instituições de Ensino superior que são: Ensino, Pesquisa e Extensão.

Sobre essas diferentes funções e interpretações à cerca do conceito de Laboratório de Matemática, Lorenzato (2006), diz que: “é um ambiente onde os alunos além de construírem os seus próprios instrumentos, eles podem aprimorar e criar o seu conhecimento sobre um determinado assunto de matemática”. E mais é um lugar de muitas utilidades, como afirma o autor:

[...] é um local não só para aulas regulares de matemática, mas também para os professores planejarem suas atividades, sejam elas aulas, exposições, olimpíadas, avaliações, entre outras, discutirem seus projetos, tendências e inovações; um local para a criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica (2006, p.6).

Este ambiente colaborativo não se resumirá em um ambiente físico com materiais concretos. Serão as atividades desenvolvidas nele que conceberão “vida” ao local, tornando-o um espaço eficiente para a construção do conhecimento matemático. Aprenderemos a partir de nossas experiências, com acertos e com os erros, mas principalmente ouvindo e respeitando a opinião dos alunos, pois será com esse diálogo que construiremos saberes.

Assim, formataremos a “cara” desse novo espaço no IF BAIANO, e principalmente justificaremos o sentido à proposta de sua construção, e da sua utilização. Sobre a “cara” desse espaço, Calvetti (2008) propõe que o laboratório de matemática deve ser caracterizado por atividades experimentais, realizadas pelos alunos, em parceria do professor, sempre procurando desenvolver conceitos. Propõe ainda que:

[...] as questões devem ser discutidas, relacionando conteúdos escolares com atividades vivenciadas no cotidiano, onde o aluno desenvolve sua própria linguagem relacionada à sua compreensão, interpretando e realmente aprendendo a realidade matemática (2008, p.33).

Poderemos realizar neste ambiente, aulas dinâmicas, oficinas de matemática, feiras de jogos matemáticos, apresentações de trabalhos, minicursos, aulas de reforço escolar, sala de resolução de problemas matemáticos, sala de grupos de estudos, formados por alunos, sala de aula preparatória de concursos e vestibulares (ENEM), campeonatos de Xadrez e outros jogos e exposição de obras ligadas ao conhecimento matemático. Acreditamos, também, que com o auxílio das TICs, poderemos potencializar o uso deste ambiente e torna-lo mais atrativo.

Sabemos que a matemática é um dos componentes curriculares ligados ao processo do capitalismo e do neoliberalismo na educação, porém essa proposta não tem o objetivo de apenas elevar as notas do aluno. Temos consciência da importância da avaliação do aluno, mas esse trabalho perderá o seu sentido se tratarmos exclusivamente de valores ou indicadores. Queremos dinamizar estratégias que possibilitem ao aluno enxergar propósito no ensino de matemática, tratando essa proposta como um caminho para aprendizagem e não como linha de

chegada, ou seja, a importância não estará somente no produto, mas no processo no qual, o aluno, será colaborador.

Retomando a discussão da inserção das TICs na educação, da preocupação do governo brasileiro em aumentar os índices de rendimento escolar, e dessa visão neoliberal, Hetkowski (2004) diz que:

É perceptível, nesse contexto, as influências do neoliberalismo, da globalização e do Banco Mundial nas políticas educacionais e, conseqüentemente, na formação dos trabalhadores e dos professores. Tais políticas estão associadas às necessidades de uso das TICs pelos alunos e pelos professores e a escola deve formar o cidadão com o perfil, as habilidades e competências que o mercado de trabalho precisa, ou melhor, que os órgãos internacionais exigem, pois para os países em desenvolvimento geram mão – de – obra barata e riqueza para os países desenvolvidos e o uso das TICs na educação representa uma saída para os problemas estruturais do Brasil. (2004, p. 56).

Entendemos que para podermos aumentar as oportunidades dos alunos aprenderem, não precisamos andar de braços dados com nenhum modelo hegemônico e sim, devemos estar dispostos a ouvir os nossos alunos, e encararmos os mesmos como contribuintes de um Ensino de matemática mais humano e significativo. Será através de suas experiências e seu conhecimento prévio, que elaboraremos atividades e estratégias para uma nova prática de ensino, em um novo ambiente de aprendizagem.

1.1 “Contando” a minha vida

Minha caminhada acadêmica começa em 2002, no curso de Licenciatura plena em Matemática, na Universidade do Estado da Bahia (UNEB) Campus VII em Senhor do Bonfim – Bahia. Em 2007 logo após a conclusão do curso de licenciatura ingressei no curso de especialização (Lato sensu) em Matemática e Estatística, oferecida pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), na cidade de Lavras – Minas Gerais, concluindo o mesmo no ano de 2009.

Durante todo esse período de estudante sempre atuei como professor de Matemática dos ensinos fundamental e médio, e professor de Física do ensino médio. Trabalhei em três escolas privadas nos municípios de Senhor do Bonfim e

Campo Formoso; Educandário Nossa Senhora do Santíssimo Sacramento, Centro Educacional Sagrado Coração e Colégio Presbiteriano Augusto Galvão.

Assim que concluir a Licenciatura, em 2007, fui selecionado para ser professor substituto de Matemática na Escola Agrotécnica Federal de Senhor do Bonfim. Acompanhei de perto a transformação, através da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, de Escola Agrotécnica Federal para Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF BAIANO). Essa mesma lei transformou os Centros Federais de Educação e Tecnologia em Institutos Federais (CEFET). Algumas instituições como o CEFET de Minas Gerais, do Paraná e do Rio de Janeiro, por escolha própria, não se tornaram Institutos Federais.

Em 2009 fui aprovado para professor efetivo, com dedicação exclusiva, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) campus Pau dos Ferros. Campus que lecionei a disciplina de Matemática para os cursos de técnico em alimentos integrado ao ensino médio, técnico em alimentos na modalidade Proeja e no curso subsequente em informática. Após dez meses no IFRN fui redistribuído (transferido) para o IF BAIANO campus de Senhor do Bonfim, onde atuo no ensino médio com a disciplina de matemática, na Licenciatura em Ciências da Computação e na Licenciatura a Ciências Agrárias com as disciplinas; Estatística, Matemática Discreta, Álgebra Linear e Matemática Aplicada.

Durante esse meu percurso de professor sempre vi a necessidade de adotar estratégias, que tornassem o ensino de matemática algo mais prazeroso e próximo à realidade dos nossos alunos. Enquanto estive no IFRN consegui aprovar um projeto para construção e utilização de um Laboratório de Ensino de Matemática, mas a aprovação do mesmo só ocorreu uma semana antes da minha transferência para o IFBAIANO.

Já integrado ao IF BAIANO, em 2013 fui aprovado no mestrado em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC), promovido pelo Departamento de Educação do Campus I da UNEB. Tive muitas dúvidas quanto à aplicabilidade e objetivos do meu projeto inicial, que envolvia o ensino de matemática e o ensino de geoprocessamento. Participando de reuniões do grupo de pesquisa Geotecnologias,

Educação e Contemporaneidade (GEOTEC), eu e outros pesquisadores do grupo percebemos que poderíamos começar do “zero”, e iniciar um novo projeto de construção e implementação do Laboratório de Ensino de Matemática no campus de Senhor do Bonfim.

No dia 18 de outubro de 2013, entregamos à Diretoria Geral do campus uma proposta para a construção e utilização de um Laboratório de Ensino de Matemática. Nessa proposta inicial, mostramos a necessidade e a relevância desse espaço para o ensino de matemática. Chamo de proposta inicial, pois este trabalho de conclusão de curso será, efetivamente, a minha proposta final para implantação do Laboratório de Ensino de Matemática.

Com a pretensão de mostrar que o uso de um espaço como o Laboratório, pode ser um caminho para a melhoria do ensino de matemática no IF BAIANO apresento, ao longo desse trabalho, argumentos para a efetivação dessa proposta.

1.2 Objetivos do projeto de aplicação

1.2.1 Objetivo Geral

Compreender a realidade dos cursos que envolvem o Ensino de Matemática no IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim, objetivando a implementação de um Laboratório de Ensino de Matemática, como pretensão de mobilizar os professores e alunos à exploração dos processos de ensino e aprendizagem da matemática.

1.2.1 Objetivos Específicos

a) Realizar, juntamente com os docentes, uma pesquisa exploratória das condições e demandas do campus;

b) Coletar dados de outras instituições de Ensino sobre a formatação dos seus respectivos laboratórios de Ensino de matemática;

c) Desenvolver uma proposta de criação e implementação do Laboratório de Ensino de Matemática para o IFBAIANO – campus Senhor do Bonfim;

d) Apresentar um modelo arquitetônico, com o *croqui* do espaço físico do Laboratório de Ensino de Matemática;

e) Criar, juntamente com os professores do colegiado de matemática do campus, uma proposta de regimento para regulamentar a utilização e as atividades a serem desenvolvidas no Laboratório de Ensino de Matemática;

f) Elaborar propositivas/estratégias de atividades que possam ser futuramente ser desenvolvidas no Laboratório de Ensino de Matemática.

2. PESQUISA EXPLORATÓRIA NO IF BAIANO: Cenário e contexto do Campus Senhor do Bonfim

Com a intenção de extrair dados, que direcionassem o nosso trabalho, fizemos um questionário (ver anexo I) com 120 alunos do Ensino agropecuário integrado ao Ensino médio, que estavam nas salas no dia 26 de agosto de 2013. As perguntas tratavam sobre a relação dos alunos com o Ensino de Matemática, a inserção das TICs no Ensino e o ambiente de sala de aula. Apenas 75 alunos responderam as perguntas e o resultado do questionário nos deram pistas para a elaboração dessa proposta. A explicação de como responder o questionário, e a aplicação das perguntas ocorreram no auditório da biblioteca do campus, como mostra a figura 01 abaixo.



Figura 01 – Explicação e preenchimento do questionário

Fonte – Arquivo pessoal

O gráfico 01 destaca a faixa etária dos alunos que ingressam no IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim para cursarem o Ensino agropecuário integrado ao médio no ano de 2013. Neste gráfico fica evidenciado que 50% dos alunos tem em média 15 anos de idade.

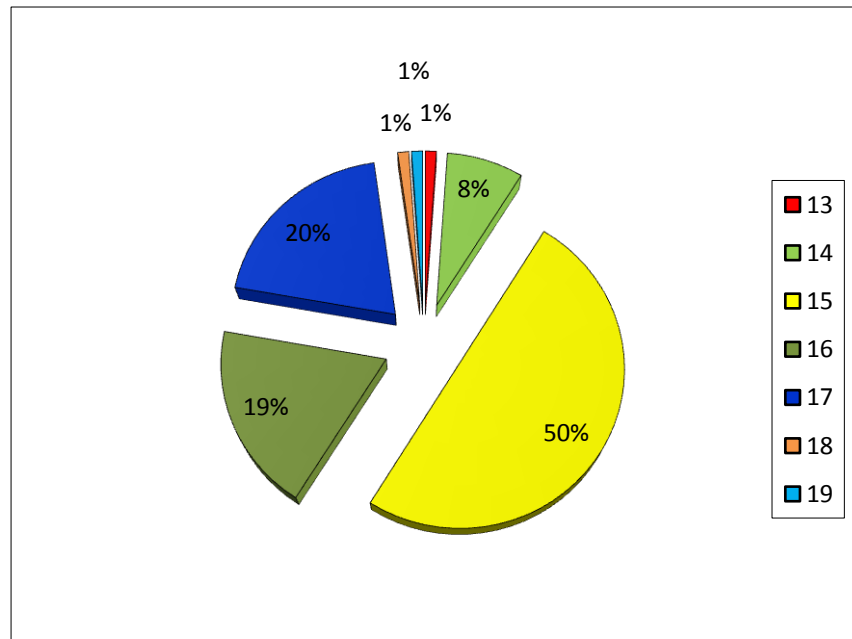


Gráfico 01 – Faixa etária dos alunos que ingressaram em 2013

Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

Perguntamos aos alunos qual é a sua relação com a matemática. Como podemos observar no gráfico 02, apenas 20% dos entrevistados afirmaram que gostam muito, 28% não gostam e 52% responderam que a sua relação era de indiferença. De acordo com André (2009):

Para favorecer o desenvolvimento da criatividade em Matemática, um dos desafios a serem enfrentados refere-se à superação da realidade existente na maioria das escolas brasileiras, nas quais o ensino da Matemática é marcado pela fragmentação, descontextualização e atividades mecânicas. Essa realidade tem gerado, nos estudantes, desinteresse e indiferença em relação a esse componente curricular, produzindo ao longo da história escolar do aluno um sentimento de fracasso e incapacidade para compreender e resolver problemas matemáticos. (2009, p.09).

Acreditamos que essa relação de indiferença está ligada ao fato das aulas de matemática não serem atrativas ao ponto de merecerem sua atenção, e os conhecimentos matemáticos estarem afastados da sua realidade.

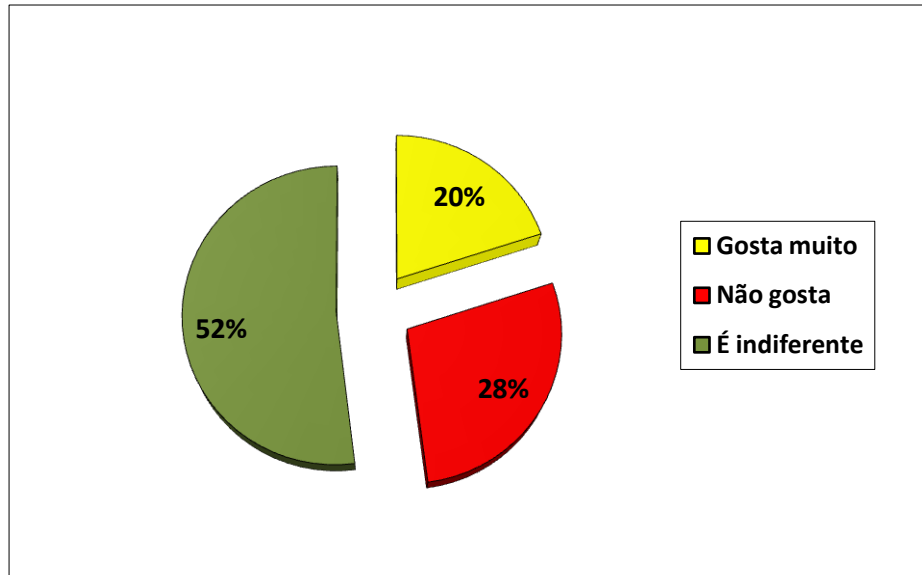


Gráfico 02 – Relação dos alunos com a Matemática
Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

A seguir no gráfico 03 destacamos a porcentagem de alunos que já foram conservados (perder o ano) em uma mesma série por conta da reprovação em matemática. Verificamos que 16% dos alunos viveram a realidade de saber que a matemática pode ser um instrumento determinante para estabelecer quem está apto, ou não para seguir com os estudos em séries mais avançadas. Acreditamos que um dos motivos para esse “insucesso” reside na incapacidade de nossos alunos, e professores em associar conhecimento matemático, raciocínio lógico e situações do dia-a-dia. No caso de raciocínio lógico, Dante (2009) deixa claro que é preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu cotidiano, na escola ou fora dela.

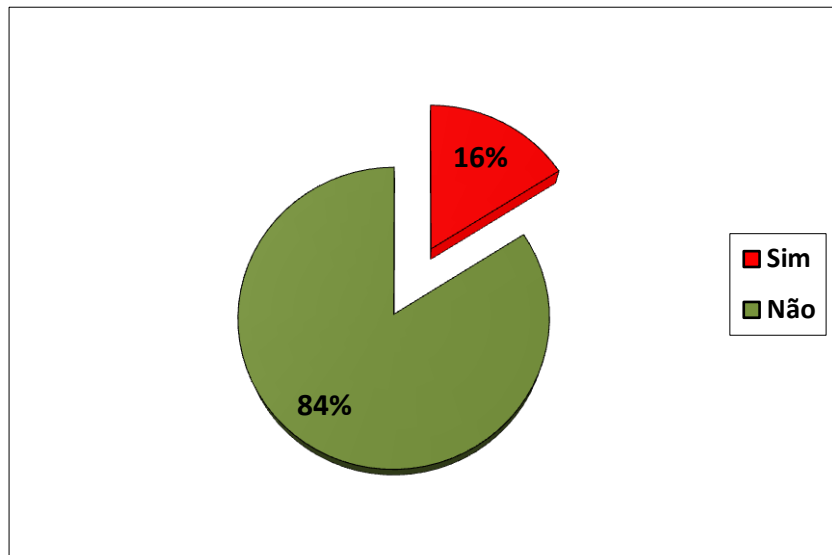


Gráfico 03 – Repetência em alguma série por conta de Matemática
 Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

O gráfico 04 mostra que, com 64%, os alunos consideram a matemática básica a mais difícil, e que os outros 36% concentram – se na dificuldade em álgebra, aritmética e geometria. Percebemos nesse resultado que os alunos não conseguem diferenciar o que é cada ramo da matemática, pois muitas vezes a sua dificuldade em álgebra, por exemplo, está na base e isso configura na verdade dificuldade na matemática básica.

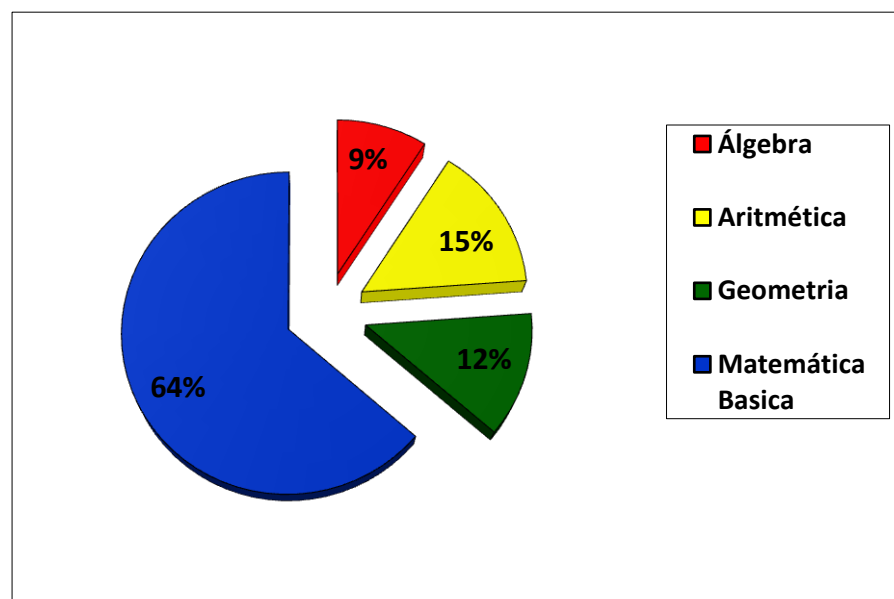


Gráfico 04 – Ramo da matemática que os alunos consideram mais difícil
 Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

Sobre os recursos que alunos acreditam que podem melhorar a aprendizagem em matemática, destacam – se as aulas de reforço com 24%, oficinas com 20% e jogos educativos com 19% como mostra o gráfico 05. Pela proximidade de valores que os outros recursos obtiveram acreditamos que a iniciativa de inserir novas estratégias e instrumentos é válida para se alcançar uma aprendizagem significativa. Entendemos que o desenvolvimento de todas essas atividades aliadas à utilização desses, e outros, recursos podem ser num Laboratório de Ensino de Matemática.

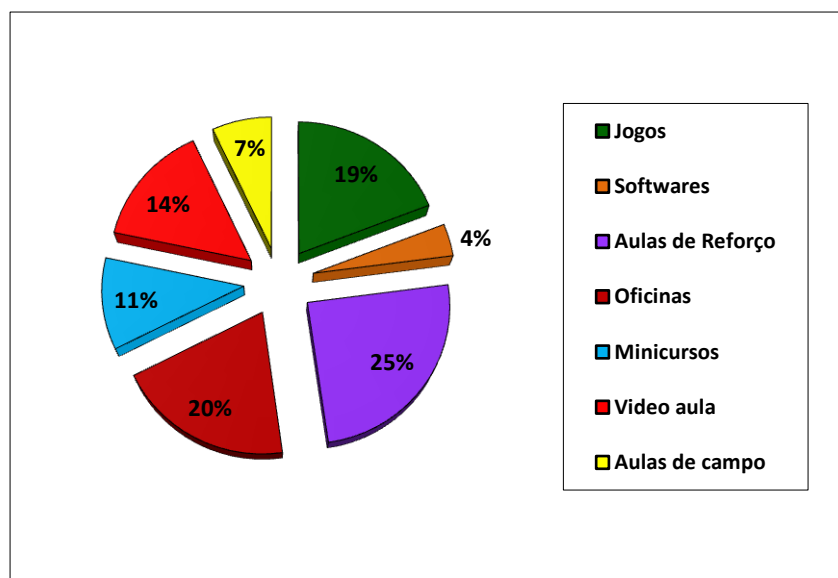


Gráfico 05 – Recursos que podem melhorar a aprendizagem em matemática
 Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

O gráfico 06 e a figura 02 apresentam opiniões dos alunos a respeito do que seria um ambiente favorável para o Ensino e a Aprendizagem de matemática, e avaliação dos mesmos do ambiente de sala de aula. 51% dos alunos avaliaram o ambiente de sala de aula entre ótimo e bom, 44% regular e 5% entre ruim e péssimo. Os valores que expressaram regular, ruim e péssimo chegou ao número preocupante de 49%, ou seja, praticamente a metade dos alunos não está satisfeita com as aulas sendo ministradas em salas tradicionais. Para NCREL (1997), sala tradicional é entendida como:

É uma sala onde os estudantes estão passivamente envolvidos em receber toda a informação necessária a partir do professor e do livro texto. Ao invés de inventar soluções e construir o conhecimento durante este processo, os estudantes são ensinados a procurar a “resposta certa” segundo o método do professor. Segundo esta ideia, os estudantes não precisam nem verificar se o método usado na solução dos problemas tem sentido. (2011, p. 12).

O que queremos com essa proposta é totalmente o inverso, ou seja, queremos um ambiente onde os alunos encontrem problemas com significados e estejam vinculados ao seu cotidiano. Ao mesmo tempo queremos que os estudantes sejam encorajados a criar novos caminhos, e estratégias diversas para se construir o conhecimento matemático.

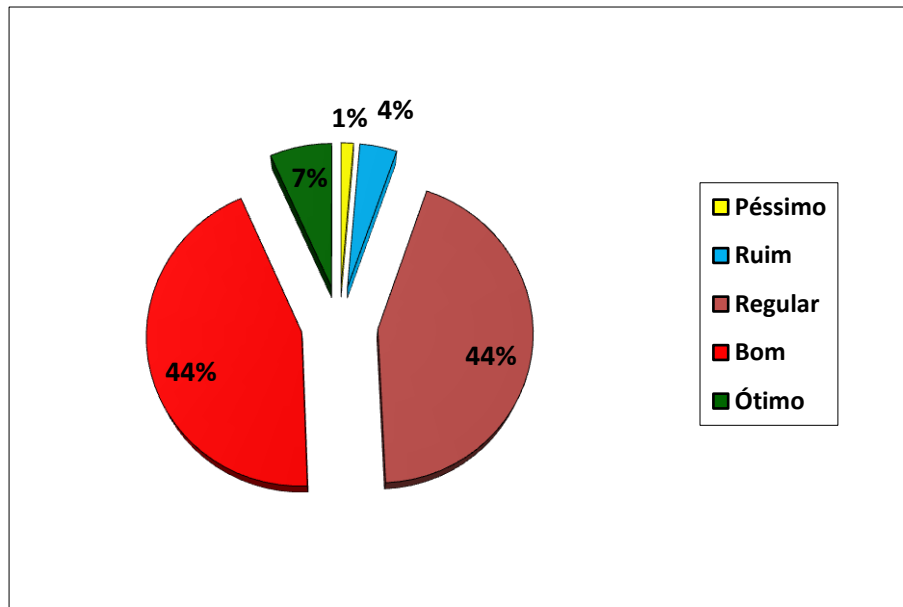


Gráfico 06 – Avaliação dos alunos do ambiente de sala de aula
 Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

A seguir na figura 02 mostraremos algumas respostas dos alunos sobre o que eles consideram ser um ambiente apropriado para estudar matemática. As respostas abaixo apontam para um ambiente onde se use e construa materiais didáticos, e que esse local tenha características de laboratório/

Uma sala com computadores e livros e com outros instrumentos que vão ajudar na aprendizagem.

Um laboratório apropriado para o ensino.

Um laboratório de Matemática.

Figura 02 – Como os alunos acreditam ser um ambiente apropriado para estudar matemática

Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

A existência de laboratório de informática é reconhecida por todos os alunos que participaram da entrevista, como mostra a seguir o gráfico 07. Assim como os diferentes laboratórios que existem no IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim, o laboratório de informática tem as suas singularidades, que o difere dos demais. Compreendemos que um laboratório de informática é uma extensão da sala de aula, e que tem como principal objetivo oferecer condições para a realização tarefas e pesquisas com o auxílio da informática. Já o laboratório de ensino de matemática, tem a função desenvolver atividades com o objetivo de melhorar o ensino e a aprendizagem da Matemática. Com o auxílio ou não da informática. Para Lorenzato (2012), um laboratório de ensino de matemática é um local para a elaboração e experimentação de novas atividades, incluindo a confecção de materiais didáticos para uma melhor prática pedagógica.

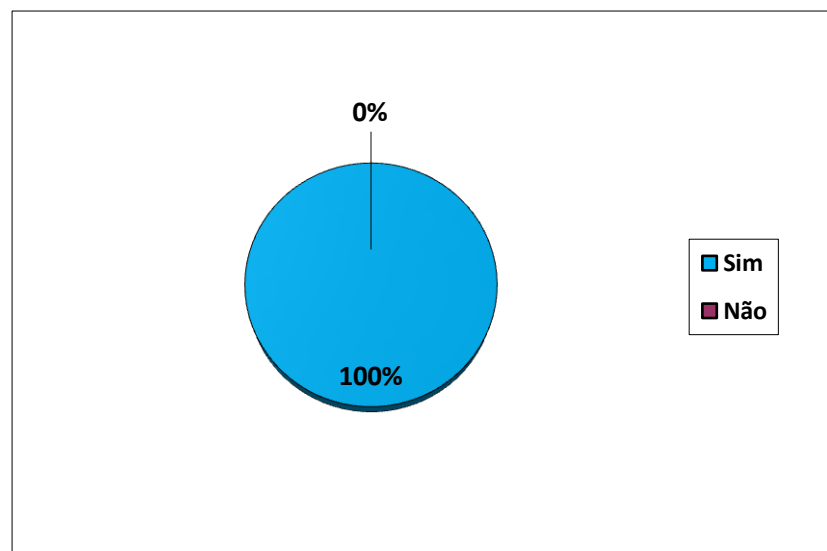


Gráfico 07 – Sobre a existência, na escola, de laboratório de informática
Fonte: IFBAIANO – Campus Senhor do Bonfim

Perguntados sobre a utilização da informática nas aulas de matemática, apenas 7% afirmaram a sua utilização. Isso revela um dado preocupante, pois a maioria dos professores desses alunos continuam a realizar velhas e ultrapassadas práticas pedagógicas. O gráfico 08 destaca esses números abaixo.

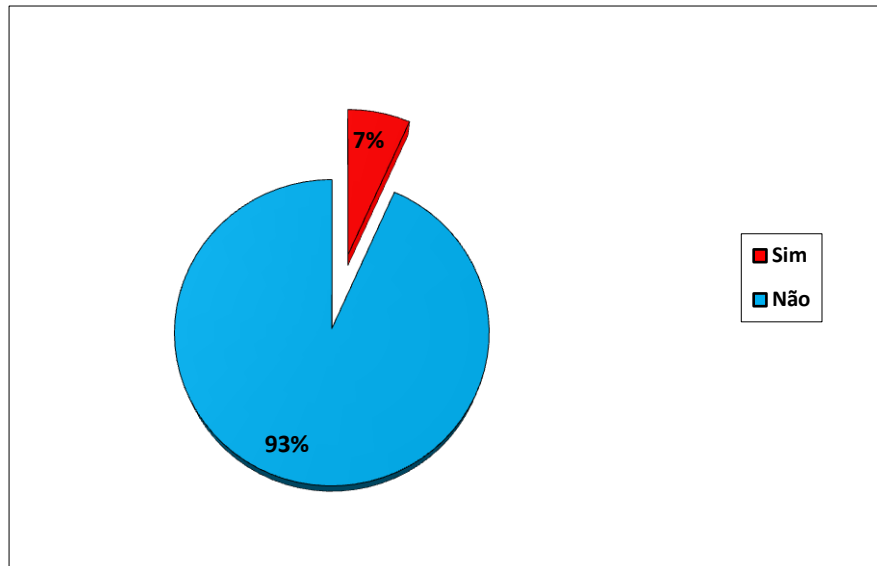


Gráfico 08 – Sobre a utilização da informática nas aulas de matemática
Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

O gráfico 09 e na figura 03 representam se os alunos acham que o uso da informática pode, ou não, ajudar a aprender as matérias/disciplinas com mais facilidade. Representam também de que modo eles acham que pode acontecer essa melhora. Aqui achamos que cabem algumas indagações:

– Será que os 37%, é reflexo da parcela de professores que não acreditam na importância das TICs na educação?

– Será que esses alunos corroboram com a ideia de que um dia o computador irá substituir o professor?

– Ou ainda, que de alguma forma acham muito complicado compreender, ou transmitir algum conhecimento utilizando algum recurso tecnológico?

São questionamentos que em outro momento pretendemos investigar, e quem sabe encontrar pistas que possam respondê-los.

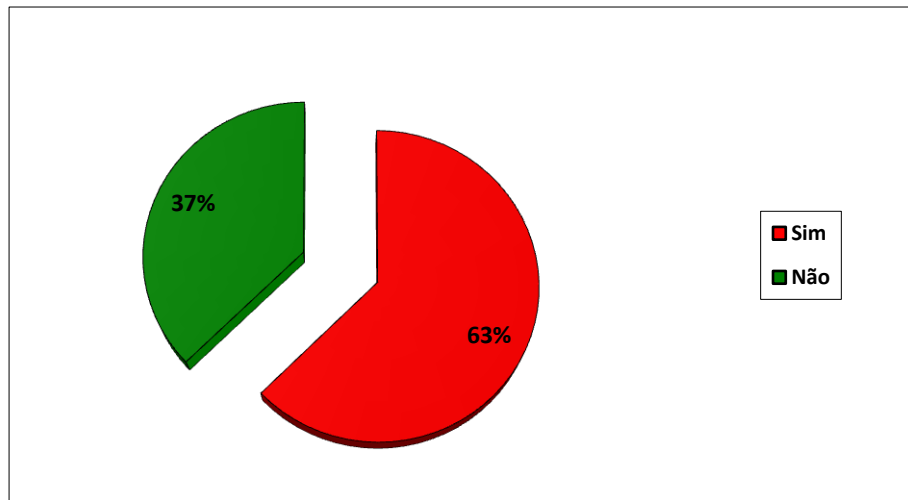


Gráfico 09 – Opinião dos alunos se com o uso da informática os alunos aprendem as matérias/disciplinas melhor

Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

eu não sei especificamente a quem de algumas matérias através da informática

Sim, pois fica mais fácil para o entendimento das matérias

Figura 03 – Modo como os alunos acham que a informática pode ajudar a aprendizagem das matérias/disciplinas

Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

No gráfico 10 mostra as respostas dos alunos quando perguntados se eles já fizeram alguma atividade de matemática no laboratório de informática. Foi uma surpresa quando verificamos o resultado, pois 33% dos alunos responderam que sim. Essa surpresa se dá por conta da resposta apresentada no gráfico 08 onde 93% dos alunos afirmaram que não utilizavam a informática nas aulas de matemática. A figura 03, que mostra opiniões de alguns alunos, esclarece o motivo desse confronto de um gráfico para o outro.

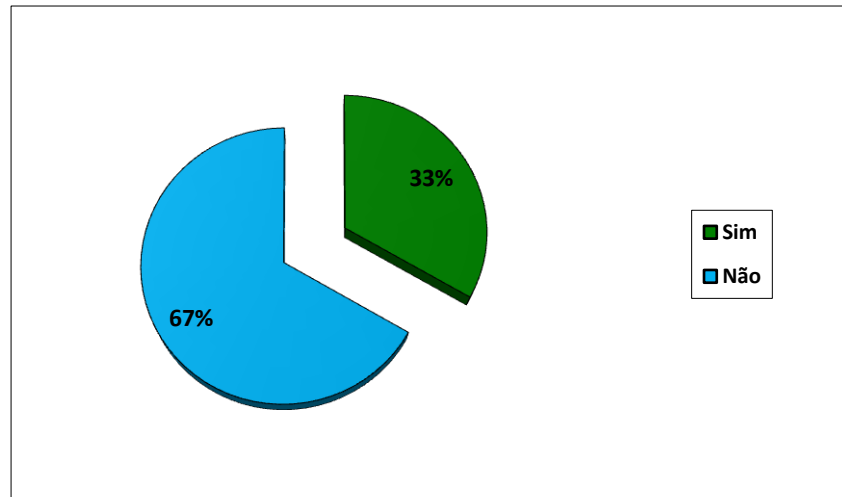


Gráfico 10 – Sobre a utilização do laboratório de informática para fazer atividades de matemática

Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

Na figura 04 destacamos algumas respostas dos alunos como eles utilizam o laboratório de informática para fazer atividades de matemática. Antes de mostrarmos a figura 04 é importante esclarecer que os alunos da 1ª série do Ensino agropecuário integrado ao médio do IF BAIANO – campus Senhor do Bonfim, estudam disciplinas como cooperativismo, administração e extensão rural. Alguns professores dessas disciplinas utilizam planilhas eletrônicas para tabular dados e fazer cálculos matemáticos. E isso pode ter sido a causa da nossa surpresa acima mencionada.

Calcular em tabela.
Utilizando planilhas.

Figura 04 – Atividades matemáticas feitas no laboratório de informática

Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

O gráfico 11 apresenta o resultado sobre o que os alunos achavam, entre bom ou ruim, quando o seu professor associava o Ensino de matemática com o seu cotidiano. A ampla maioria de 95% respondeu que era bom quando o professor utilizava esse tipo de estratégia. Frankenstein (2008) alerta para forma como é inserido fatos do dia-a-dia no ensino de matemática, e nos chama atenção para que

essa atitude não seja uma máscara para fazer as mesmas práticas, que não incluem o cotidiano dos discentes. Nesse sentido o autor explica:

Problemas de Matemática que usam dados numéricos da vida real podem esconder o real significado dos dados, se a informação numérica é somente usada como cortina para praticar uma habilidade matemática particular. Quando nenhum entendimento melhor dos dados é visualizado através da solução do problema matemático, criado a partir destes dados da vida real mascara-se como outras operações matemáticas poderiam ser melhores utilizadas, de forma a esclarecer os mesmo dados. (2008, p.4)

É necessário fazer um tratamento dos dados, mas sempre valorizando o contexto, e não passar a ideia de generalização das situações estudadas. Assim a capacidade criativa será mais valorizada que o simples resultado de um problema matemático, ou seja, o processo e a construção do conhecimento serão os protagonistas na aprendizagem.

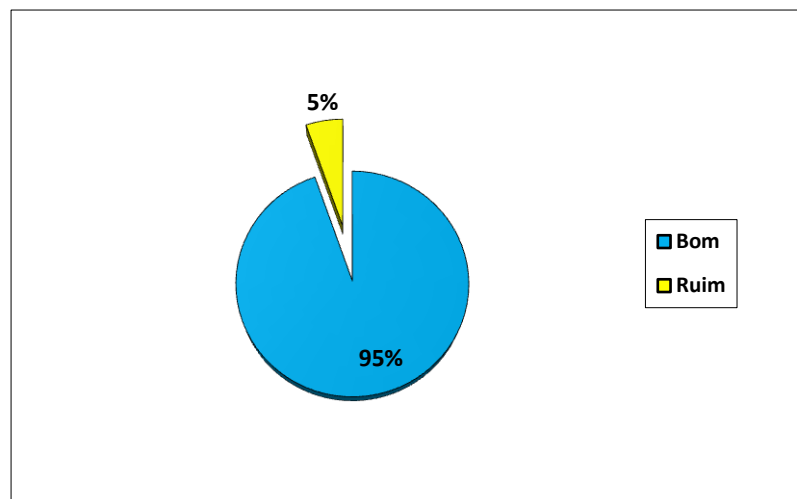


Gráfico 11 – Resultado sobre a inserção do cotidiano do aluno nas aulas de matemática
Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

Perguntamos aos alunos se tinham pontos positivos e/ou negativos quando utilizamos a informática para aprender matemática. Apenas 3% responderam que só existem pontos negativos, 33% disseram que existem somente pontos positivos e 64% afirmaram existir tanto pontos positivos, quanto pontos negativos. No gráfico 12 abaixo, mostraremos esses resultados e na figura 05 alguns depoimentos que justificam as opiniões dos alunos.

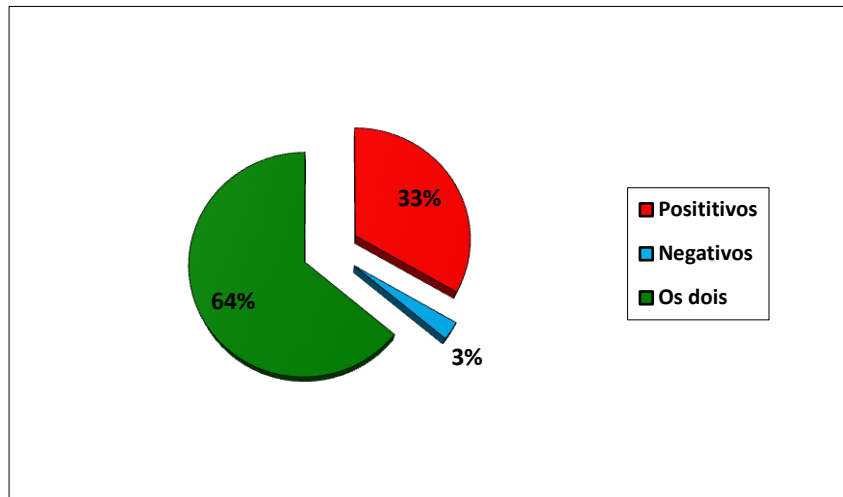


Gráfico 12 – Sobre o uso da informática para aprender conteúdos de matemática ter pontos positivos e/ou negativos

Fonte: IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

Positivos: *os vídeo-aulas, os jogos.*

Negativos: *os alunos podem querer entrar na internet e se esquecer que tem que estudar.*

Positivos: *Percebem que a matemática está presente em outras verticais, ampliação de conhecimento*

Negativos: *Dificuldade do computador para a execução de cálculos diminuindo nosso desempenho no caso de uma atividade escrita, torna ficando dependente da calculadora*

Figura 05 – Os pontos positivos e/ou negativos da utilização da informática para aprender conteúdos de matemática

Fonte: IFBAIANO – Campus Senhor do Bonfim

Diante de todos os dados expostos pelos gráficos e figuras é que esperamos reunir argumentos, que contribuam para elaboração da proposta de criação de um ambiente favorável a novas estratégias de Ensino de matemática. Esperamos também, que nesse ambiente os alunos produzam conhecimento, através da criação e manipulação de materiais didáticos, reconheçam a matemática como forma de superar desafios do dia-a-dia, utilizem ferramentas variadas para facilitar a aprendizagem, e adquiram, na medida do possível, o prazer pela matemática.

Mais adiante, no capítulo 3, no tópico 3.2, que trata do ensino de matemática e as TICs, falaremos e indicaremos uma lista de *sites* e *softwares* especializados em ensino de matemática.

3. PROJETO DE APLICAÇÃO: Bases teóricas

Buscar alternativas para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem deve ser uma constante na prática pedagógica do docente. A ideia de elaborar propositivas que culminassem na implementação do Laboratório de Ensino de Matemática, é resultado de estudos e ações que pudessem atingir esse objetivo. O Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC), com suas Disciplinas e seu corpo de Professores, nos proporcionou a construção de argumentos para a realização desse trabalho.

Em consonância com a Portaria Normativa nº 17, de 28 de dezembro de 2009, que trata da regulação e a oferta de programas de Mestrados Profissionais, o GESTEC tem como objetivos, em comum a nossa proposta, capacitar profissionais nas diversas áreas de conhecimento, mediante estudos e técnicas, contribuir para elevação acadêmica de quem atua nas diversas áreas de ensino, estabelecer parcerias com instituições com intenção de promover o avanço do conhecimento, intervir na realidade educacional das diversas regiões e instituições do Estado da Bahia, e contribuir na transferência de conhecimento para diversos segmentos da sociedade, atendendo as demandas específicas da área de gestão e tecnologias aplicadas à educação.

Caracterizado como Projeto de Aplicação, que é um dos formatos de trabalho de conclusão de curso, previsto no regimento do GESTEC, a Proposta de Implementação do Laboratório de Ensino de Matemática atende aos requisitos da área de concentração 2 do Mestrado, que trata dos processos tecnológicos e redes sociais, e que tem como um dos objetivos, promover a difusão social do conhecimento.

Ao longo do processo de estudos no GESTEC reunimos bases teóricas, que nos permitiu organizar o Projeto de Aplicação nas seguintes categorias; Ensino de Matemática no Brasil e no IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim, Ensino de Matemática e as TICs, Construção da Identidade do Laboratório de Ensino de Matemática e Utilização e Produção de Materiais Didáticos como Estratégias para o Ensino de Matemática.

3.1 Panorama do Ensino da Matemática no Brasil

Comumente quando se questiona a um aluno sobre qual, ou quais, disciplinas ele sente mais aversão é comum a matemática figurar como uma das mais citadas. Isso não deveria acontecer, pois a matemática está presente em diversos aspectos do cotidiano do aluno. Resultados mais preocupantes são encontrados quando observamos os índices de desempenho como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Os últimos resultados apontaram que os alunos da grande parte das escolas brasileiras não possuem as competências consideradas básicas em matemática, principalmente no que diz respeito às habilidades de resolução de problemas.

Com base nos levantamentos da Organização Não Governamental Todos pela Educação (TPE), publicado em abril de 2013, o número de estudantes brasileiros que apresentam rendimento escolar satisfatório em matemática na rede pública de ensino do Brasil houve queda nos anos do ensino fundamental. O TPE é um movimento organizado pela sociedade civil, que tem por meta fiscalizar os seguintes aspectos da educação brasileira: o atendimento escolar para as crianças e adolescentes com idades de 4 a 17 anos, a alfabetização até a idade de 8 anos, o rendimento dos alunos dos Ensinos fundamental e médio, a conclusão dos estudos e o financiamento da educação.

O quadro que apresentou números mais alarmantes, quanto ao ensino de matemática, foi no Ensino médio, pois de acordo com o relatório do TPE apenas 10,3% dos discentes sabem matemática proporcionalmente ao ano que está cursando, ou seja, aproximadamente 90% dos alunos não tem a mínima ideia do que está sendo ensinado nas aulas de matemática.

O estudo comparou a evolução dos estudantes entre os anos de 2007 a 2010. A pesquisa buscou especificar a situação do rendimento escolar no ensino de matemática a partir dos dados da Prova Brasil.

É notório que a matemática enfrenta grandes problemas em sala de aula, pois é grande o número de alunos que a rejeitam, pois a grande maioria traz consigo este

sentimento de rejeição, e em consequência não demonstra nenhum interesse em aprender a disciplina.

Nesse contexto, o Brasil se encontra na desconfortável 57ª posição no *ranking* mundial de aprendizagem em matemática em uma lista de 65 países contemplados pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa).

Contudo, a questão da aprendizagem e da aversão à matemática, na maioria das vezes está no fato da simples transferência de conteúdos dos livros didáticos, sem a mínima correlação com o dia-a-dia do aluno.

Aliada a essa aversão está o sentimento de medo da matemática que foi denominado por Papert (1998), de matofobia “que é o sentimento de medo que impede muitas pessoas de aprenderem qualquer coisa que reconheçam como matemática, embora elas não tenham dificuldade com o conhecimento matemática quando não o percebem como tal”. (1998, p.21)

Percebe-se que o medo está na prática pedagógica, quando ela é identificada como algo relacionado ao Ensino de matemática.

Diante do exposto cabe à seguinte pergunta: em que medida a implementação de um ambiente como um laboratório de ensino de matemática, e o uso de materiais didáticos adequados, podem minimizar sentimentos de aversão como o da matofobia, ou seja, o medo pela matemática?

3.1.1 Ensino de Matemática no IFBAIANO – Campus Senhor do Bonfim, BA

Atualmente o IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim, possui quatro professores efetivos e dois professores substitutos de Matemática. Esses profissionais lecionam as disciplinas de Matemática para os cursos técnicos de nível médio e as disciplinas Álgebra Linear, Matemática Discreta, Fundamentos da Matemática, Matemática Aplicada e Estatística para os cursos superiores. A seguir apresentaremos os cursos de nível médio, subsequente, licenciatura, e pós-graduação, que são oferecidos no Campus Senhor do Bonfim.

a) Agropecuário integrado ao médio

Com quatro turmas e com carga horária, para Matemática, de 160 horas/aula anual cada, no ano de 2013 dos 411 alunos obtivemos os seguintes resultados:

- 163 alunos foram aprovados por média;
- 28 alunos foram aprovados na prova de recuperação;
- 106 aprovados pelo conselho de classe;
- 98 foram reprovados;
- 16 alunos abandonaram o curso.

As possíveis causas desses resultados podem estar na dificuldade que os alunos encontram quando necessitam de conhecimentos de matemática básica, como já foi explicado no capítulo 2, no gráfico 04. Acreditamos também, que esta deficiência em Matemática pode ser explicada, pelo fato dos alunos não enxergarem aplicabilidade dos assuntos de matemática no seu cotidiano (ver gráfico 11, no capítulo 2).

b) Licenciatura em Ciências Agrárias;

A carga horária da disciplina Fundamentos da Matemática é de 60 horas/aula por semestre, dos 37 alunos matriculados no semestre de 2013.2, apenas oito alunos foram aprovados por média, dezenove alunos aprovados na prova final e dez alunos desistiram de tentar concluir a disciplina neste semestre.

c) Licenciatura em Ciências da Computação;

Também com 60 horas/aula, a disciplina Álgebra Linear do mesmo semestre, ou seja, 2013.2, a situação em relação à aprovação foi mais grave ainda, pois dos 34 alunos que cursavam a disciplina apenas três alunos obtiveram a média necessária para aprovação no curso, oito foram aprovados na prova final, 21 foram reprovados na prova final e dois alunos desistiram.

Como já trabalhamos em outros semestres com essas disciplinas nos cursos de Licenciaturas do campus, observamos que na maioria das vezes a dificuldade reside nos conteúdos de matemática básica, e por isso, esses alunos não conseguem avançar em assuntos matemáticos mais avançados. Um bom exemplo disso é a disciplina Fundamentos da Matemática para o curso de Licenciatura em Ciências Agrárias, que tem na ementa assuntos do Ensino fundamental e médio.

Além desses cursos, existem outros que não possuem na sua grade curricular a disciplina Matemática, ou qualquer outra disciplina que necessitem do Ensino de Matemática. Como por exemplo: dois cursos subsequentes um técnico em alimentos e o outro técnico em zootecnia, técnico em alimentos na modalidade Proeja, duas especializações uma em Proeja e a outra em Desenvolvimento sustentável no semiárido com ênfase em recursos hídricos.

Os cursos, técnico em manutenção e suporte de computadores e técnico em agrimensura tem a disciplina Matemática, porém esses cursos foram inaugurados recentemente, e ainda não obtivemos os resultados de suas avaliações.

3.2 Ensino de Matemática e as TICs

Antes da discussão sobre o tema proposto é necessário fazer uma leve reflexão e diferenciação entre Ensino de Matemática e Educação Matemática. Esta síntese será embasada a partir de autores como Baldino (1992), Bicudo (1991), e Borba e Santos (2005). Posteriormente faremos um breve histórico da informática na Educação no Brasil, logo após dissertaremos sobre as tecnologias da informação e comunicação (TICs) no Ensino de Matemática.

3.2.1 Ensino de Matemática e/ou Educação Matemática

Por envolverem articulações entre teoria e prática, os temas educação e educação matemática são tão complexos de serem discutidos, que para conceituar educação são necessárias muitas reflexões. Concordamos com a afirmação de Bicudo (1991), acerca dos conceitos de Educação e Educação Matemática, quando elucida que:

A Educação implica um estudo, o mais completo possível, do significado do homem e de sociedade, e a Educação Matemática deve corresponder à reflexão de em que medida pode a Matemática concorrer para que o homem e a sociedade satisfaça seu destino. (1991, p.33)

A educação matemática é um ramo da educação, por isso também é complexa de ser discutida, pois envolve uma ciência, a Matemática, que foi desenvolvida para atender as necessidades da sociedade.

Já o Ensino de Matemática está voltado para como lecionar conteúdos matemáticos, como desenvolver estratégias e habilidades, e como alcançar a aprendizagem para os alunos. Assim podemos entender o Ensino de Matemática como uma parte da Educação Matemática.

Falar em Ensino, para Baldino (1991), lembra didática, instrução, transmissão, apresentação, relacionando-se a técnica. Enquanto que falar em Educação lembra pedagogia, aprendizagem, motivação, desejo, cujo objetivo do estudo não é a técnica e sim o sujeito dentro da sociedade. Ainda segundo o autor existem duas maneiras de evitar o debate desses temas. A primeira seria explicar que os dois não são a mesma coisa, e a segunda seria de suprimir o debate.

Borba e Santos (2005), apresentam uma compreensão de educação matemática que vai além da mera renovação metodológica do ensino de matemática:

A educação matemática é uma região de inquérito que mantém intersecções em educação e matemática, na busca de sua identidade própria; por isso não se justifica o seu distanciamento nem da educação, nem da matemática. Decorre daí a tensão vivida por essa região de

inquérito. No entanto a relação da educação matemática não se dá apenas com duas áreas das quais toma os nomes emprestados e os justapõe; vai mais além, pois sintetiza questões filosóficas, sociais, culturais e históricas, entre outras. (2005, p.294).

Para que se possa efetivar uma educação matemática que atenda às exigências do contexto atual, é necessário inserir o ensino da matemática ao conceito de sociedade; pois saberes compartilhados e socialmente elaborados permite a inserção de todos, definindo uma realidade comum.

A Educação Matemática é um campo mais amplo e diversificado, e está unida com outros campos do saber, tem uma visão voltada para a aprendizagem e para o desenvolvimento dos sujeitos inseridos num contexto social. Enquanto o Ensino de Matemática possui uma área mais restrita de atuação e está voltada para as técnicas.

3.2.2 As TICs no Ensino

O termo tecnologia vai além de meros equipamentos. Etimologicamente, o termo vem do grego (*tékhne*), e significa o procedimento que tem como objetivo alcançar um determinado resultado, ou ainda, um modo de saber e/ou capacidade de produzir algo.

Corroboramos com Tajra (2008), quando afirma que, compreende-se como tecnologia em educação, desde a própria estrutura da sala de aula, ao quadro de giz, lápis até as mais sofisticadas tecnologias da informática.

Para Kenski (2012), conceito de tecnologia engloba tudo ou a totalidade das coisas que o cérebro humano foi, ao longo do tempo, capaz de criar incluindo também a sua forma de uso e suas aplicações.

A partir do início do século XXI as TICs vêm adquirindo cada vez mais espaços na educação, e o seu uso vêm possibilitando a interação entre vários campos da sociedade trazendo possibilidades para inovação, pesquisa e interação do conhecimento humano. Ainda de acordo com Tajra (2008): “espera-se com a

utilização do computador é que a realização das aulas fique mais criativas, motivadoras, dinâmicas e que envolvam os alunos para novas descobertas e aprendizagem”. (2008, p. 49).

O que evidencia a relevância do computador nos espaços educacionais é a sua característica de interatividade, bem como a sua gama de utilidades. Porém a utilização da informática como recurso didático exige do professor, algumas habilidades que o possibilitem o uso eficiente desse recurso e não apenas o uso de mais uma ferramenta sem objetivos definidos.

Para Costa (2011), no Ensino de Matemática diversos professores baseiam suas práticas no construtivismo, abrindo mão do uso das novas tecnologias educacionais, comprometendo a aprendizagem dos docentes. Os assuntos de Matemática são transmitidos para os alunos como se fossem “produtos enlatados” prontos para o consumo, isto é, os alunos são considerados um recipiente vazio onde o professor deposita o conhecimento de forma incontestável.

A informática foi introduzida na educação brasileira por volta de quatro ou cinco décadas atrás, e em alguns lugares do mundo essa inserção foi feita um pouco antes. Com o intuito de implementar a utilização das tecnologias na sala de aula, vários programas e ações foram criados e testados até chegarmos ao lançamento do Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), em 1997, passando por diversas etapas que iremos aqui destacar:

a) Final da década de 60 e início da década de 70

Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES) e o Centro Latino Americano de Tecnologia Educacional (CLATES).

b) Década de 80

Na UFRS desenvolveram trabalhos no Laboratório de Estudos Cognitivos do Instituto de Psicologia (LEC), com o intuito de estudar a linguagem computacional

através da linguagem Logo. O LEC foi fundado em 1973, denominado como Grupo de Estudos Cognitivos, mas somente em 1982 passou a ser chamado de Laboratório. O LEC realiza, em escolas públicas, seus estudos sobre o desenvolvimento cognitivo da criança. Sob a coordenação da professora Léa da Cruz Fagundes, os projetos do LEC têm a característica inovadora, pois trabalha sempre na perspectiva da construção do conhecimento por parte do aluno, por meio do uso de recursos tecnológicos.

O Ministério da Educação e Cultura (MEC) lançou em 1983 o EDUCOM (COMputador na EDUcação) com o objetivo de criar centros pilotos em Universidades Brasileiras para desenvolver pesquisas sobre a aplicação do computador na educação. UFRG, UFPE, UFRJ e UNICAMP foram algumas das Universidades que adotaram o projeto inicialmente. Segundo Valente (1999) o programa tinha como objetivo ressaltar políticas de ensino sustentadas na experiência no ambiente escolar, coisa que não ocorreu em outros países. Ainda segundo o autor:

A experiência brasileira se destaca pelo uso do computador como instrumento de mudanças pedagógicas profundas, apoiadas nas atividades desenvolvidas por alunos e professores. Em outros países o que se buscou com a informática não passou, muitas vezes, de tentativas de automatização do ensino sem maiores inovações no processo educacional. (1999, p.2)

Nos anos de 1988 e 1989 foram implantados os Centros de Informática Aplicada à Educação de 1º e 2º grau (CIED), Centros de Informática na Educação Tecnológica (CIET) e os Centros de Informática na Educação Superior (CIES). O CIED, CIET e CIES eram centros de suportes para as secretarias estaduais de educação, as escolas técnicas federais e as universidades respectivamente.

Contribuindo essencialmente para a criação de centros para capacitação de professores e laboratórios de informática, surge em 1989, o Programa Nacional de Informação Educativa (PRONINFE). O PRONINFE era o resultado de todas as ações anteriores.

c) Final da década de 1990

Mais precisamente em abril de 1997 foi lançado o PROINFO, que tinha como primazia dar suporte e incentivar a utilização das tecnologias nas escolas de educação básica da rede pública. Esta iniciativa do governo conta com a parceria dos estados e municípios, pois para fazer parte desse programa os governos estaduais e municipais precisam oferecer condições para a implantação do mesmo. Enquanto o PROINFO leva para as escolas computadores e recursos tecnológicos, os estados e os municípios precisam garantir salas para a instalação do laboratório, e a capacitação dos docentes que irão utilizar os equipamentos.

Na nossa visão o PROINFO e os demais programas, que acabamos de apresentar, exploram as competências no domínio da máquina e dos sistemas operacionais, mas não tem a preocupação de desenvolver a curiosidade e a criatividade dos nossos alunos. A intenção do Laboratório de Ensino de Matemática não é utilizar, somente, a informática como realizador de tarefas, e sim como meio potencial de diminuir a distancia entre teoria e prática que existe no Ensino de Matemática.

3.2.3 As TICs no Ensino de Matemática

A Matemática é uma disciplina que tradicionalmente está associada ao insucesso, e que geralmente impõe uma cultura de seleção. “Só os bons alunos terão êxito em Matemática” ou “o fracasso em Matemática significa fracasso na vida pessoal” são exemplos de discursos que representam a imagem do Ensino de Matemática no Brasil. O apego ao livro didático e aos currículos, aliados geralmente à prática docente podem ser os principais vilões desse retrato “obscuro” que a Matemática nos “revela” atualmente. Com o desenvolvimento e, conseqüentemente, com a utilização em massa da sociedade, as TICs surgem como um possível diferencial na formação e inserção dos nossos alunos ao mundo de possibilidades que a Matemática pode proporcionar. Contudo essa inserção só ocorrerá se os alunos conseguirem associar a Matemática à sua realidade. As TICs estão presentes no cotidiano dos alunos, ou seja, em casa, na academia, ou ainda em

seus celulares, as TICs acompanham as nossas crianças em toda a parte. Concordamos com Pinto (2011), quando ele enfatiza que:

Os nossos alunos passam horas no computador tornando-o, muitas vezes, o seu melhor amigo ou pelo menos, o mais presente. Aprendem conhecimentos e revelam destreza que facilmente embaraçam os professores. Então, porque não transportar esse ambiente para a sala de aula, potencializando a sua utilização na resolução de desafios que os cativem e que desenvolvam as suas competências matemáticas. (2011, p. 102)

Os professores, em particular de Matemática, não devem ignorar a presença, cada dia mais progressiva, das TICs no ambiente escolar. A escola por sua vez deve incentivar práticas metodológicas que possibilitem o uso das tecnologias, pois para a maioria dos alunos, o uso das TICs não é algo novo ou estranho, e sim, algo rotineiro.

Dentre o universo de recursos didáticos que as TICs podem nos oferecer destacam-se os computadores, a internet e os *softwares* com conteúdos educativos. Na internet podemos encontrar um número considerável de *sites* que apresentam conteúdos matemáticos. Nesses *sites* encontramos assuntos variados que vão de conhecimentos básicos da Matemática, até assuntos tratados apenas nos cursos de nível superior. Encontramos também exercícios, apostilas, questões de vestibular, desafios, jogos, *softwares*, histórias de grandes matemáticos e várias curiosidades. Listaremos a seguir alguns *sites* que podemos encontrar atividades relacionadas ao Ensino de Matemática:

QUADRO 1 – Sites com conteúdos matemáticos

www.somatemática.com.br	Destinado a todos, estudantes, professores e amantes de Matemática, o Só Matemática engloba conteúdos diversos, que vão desde o Ensino Fundamental, passando pelo Médio, até o Ensino Superior. Este site ajuda aos interessando a realizarem pesquisas e até mesmo se divertirem com seções de entretenimento
www.estudarmatematica.com	Este site pretende auxiliar o aluno do Ensino Básico

	e Médio no estudo de Matemática. Para tal estão disponíveis diversos recursos e ferramentas que poderão ser usadas gratuitamente
www.matematiques.com.br	É um portal que dispõe de um grande número de atividades, no que se refere à quantidade de material de apoio para professores de Matemática. Neste site o aluno encontra provas de vestibulares, desafios, aulas e exercícios.
www.matematica.com.br/site	Visa auxiliar aluno do Ensino Fundamental e Médio, e tem como foco principal o pré-vestibulando e os interessados em ingressar na carreira pública através de concursos
www.kumon.com.br	Baseado no método Kumon de Ensino, o site visa estimular, através de situações problemas, a criança na autonomia dos seus estudos. O Kumon é destinado principalmente para o público do Ensino Fundamental

Fonte: www.google.com.br

Em alguns desses sites encontramos *softwares* com conteúdos matemáticos como, por exemplo, o Só Matemática que pode ser acessado diretamente da seguinte forma: www.somatematica.com.br/software.php .

No caso dos *softwares*, já podemos encontrá-los com características que os tornam excelentes recursos didáticos para o processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática. O aluno é “convidado” a utilizar esses programas modelando, simulando e fazendo experimentos, que até então com uso exclusivo de papel e lápis isso já não era possível. É o caso dos programas que trabalham com conteúdos de Geometria, pois esses softwares permitem ao aluno representar e projetar objetos em três dimensões. A tarefa de desenhar um cubo, e explicitar o comprimento, largura e profundidade sempre encontraram obstáculos comprometendo assim o Ensino de Geometria.

Corroboramos com Gimenes (2004) quando ele enfatiza a importância de *softwares* para o Ensino de Geometria:

Gradativamente os alunos vão percebendo que o *software* não faz simplesmente “desenhos”, mas faz “figuras geométricas”: são desenhos que estão na tela do computador, mas que são produzidos através da explicação de relações geométricas. Com este entendimento, os alunos tornam-se cientes que um “desenho em movimento” guarda regularidades se construído dentro de princípios geométricos. Isto exige dos alunos, e de forma natural, um pensar sobre objetos geométricos no contexto de definições e teoremas. (2004, p.86)

Mesmo representados numa tela de computador, os alunos deixam de tratar as figuras geométricas como abstratas, e passam a perceber que esses objetos são concretos, aliando assim esse processo ao rigor matemático que a Geometria exige.

No quadro 02, mostraremos a lista de *softwares* proposta por Gimenes (2004). Nessa lista ele indica alguns programas e especifica onde encontramos, se é gratuito (G) ou pago (P), tipo de conteúdo e se o idioma está em português (PT) ou em inglês (IN).

QUADRO 02 – Listagem de softwares matemáticos

Nº	Título	Site/descrição	Situação	Conteúdo	Idioma
1	Cabri Géomètre II	www.cabri.com.br Permite a construção de todas as figuras geométricas elementares que podem ser traçadas com a ajuda de régua e um compasso.	P	Geometria dinâmica	PT
2	Cinderella	www.cinderella.de Projetado para trabalhar com geometria hiperbólica e esférica.	P	Geometria	PT
3	Derive	www.derive-europe.com Processa variáveis algébricas, expressões, equações, funções, vetores, matrizes e expressões booleanas.	P	Algébrico	IN

4	Isetl	www.listu.edu Linguagem interativa desenvolvida para a matemática.	G	Linguagem interativa	IN
5	Maple	www.maplesoft.com Proporciona em completo ambiente matemático para a manipulação de expressões algébricas, simbólicas, precisão numérica arbitrária, gráficos em 2D e 3D, e programação.	P	Algébrico	IN
6	MathCad	bluehawk.monmouth.edu Oferece uma grande capacidade de caçulo numérico e analítico e criação de gráficos.	P	Algébrico	IN
7	Mathematica	www.wri.com Executa todo o tipo de tarefas correntes na atividade matemática que pode ser executadas por um computador.	P	Álgebra Linear	IN
8	MatLab	www.mathworks.com Fornecer ferramentas para manipulação simbólica, cálculo numérico, criação e visualização de gráficos.	P	Algébrico	IN
9	MuPAD	www.mupad.de Oferece um sistema algébrico para cálculo simbólico e numérico.	P	Geometria dinâmica	IN
10	The Geometer's Sketchpad	www.cl-gaia.rcts.pt Permite construção com réguas e compassos eletrônicos.	P	Geometria dinâmica	IN
11	WinMat	www.math.exeter.edu Permite que o usuário calcule e edite matrizes.	G	Álgebra Linear	IN
12	WinPlot	www.math.exeter.edu Permite desenhar funções em 2D e	G	Gráficos	IN

		3D. incluindo cálculos diferenciais e integrais.			
13	MS-Excel	www.microsoft.com Configura planilhas nas áreas da trigonometria, álgebra, matemática financeira e estatística.	P	Planilhas	PT
14	Geoplan	www.mat.ufrs.br Possibilita construção em geometria que trabalha os conceitos analíticos da geometria no plano cartesiano.	P	Geometria dinâmica	IN
15	Geospace	www.mat.ufrs.br Permite construção e exploração em geometria espacial.	P	Geometria dinâmica	IN
16	Graphmatic	www.mat.ufrs.br Podemos fazer construção gráfica a partir de funções elementares.	G	Gráficos	IN
17	Linguagem LOGO	www.papert.org Desenvolvido por Seymour Papert, um matemático que já havia trabalhado com Piaget em Genebra (Suíça).	G	Linguagem de Programação	PT
18	Geometria Descritiva	www.mat.ufrs.br Trabalha em um sistema projetivo em 3D.	G	Geometria dinâmica	IN
19	CurveExpert	www.mat.ufrs.br Ajusta curvas em conjunto de pontos no plano, via modelos de regressão linear e não linear.	G	Gráfico	IN
20	Poly	www.mat.ufrs.br Permite a investigação de sólidos em 3D (com movimentações).	G	Poliedros	IN
21	Jogos (vários)	www.mat.ufrs.br	P/G		

Fonte: Gimenes (2004), adaptado pelo autor.

Acreditamos que as possibilidades são inesgotáveis, mas percebemos através desse quadro, a quantidade de opções que estão à disposição quando o assunto é a introdução de novas metodologias aliadas à utilização das TICs. Claro que há a necessidade de ressaltar que a combinação de giz e lousa ainda é, e será por um longo tempo, o recurso didático e tecnológico mais utilizado em sala de aula. Porém, nossa intenção é mostrar que a inserção de novas estratégias de ensino pode fazer com que as aulas fiquem mais atrativas e motivadoras.

O papel do Laboratório de Ensino de Matemática, como nova estratégia para o aprendizado, é absorver todas as atividades que envolvam os alunos na busca do Ensino com qualidade e sentido. Assim o laboratório é um ambiente propício para a implementação das TICs como facilitador do processo de ensino e aprendizagem de Matemática e outras disciplina afins.

3.2.4 O novo utilizado para velhas práticas

Nos últimos anos, o movimento em torno das TICs vem oportunizando aos seus usuários novas formas de comunicação, interação e relacionamento. Sejam por questões profissionais, ou por lazer, o uso dessas tecnologias vem modificando o comportamento da sociedade.

No que se refere à Educação esse movimento não é algo que passa despercebido, pois as práticas pedagógicas e as relações entre os sujeitos, professores e alunos, vem sendo mediada pela relação homem-máquina. É cada vez mais evidente, que as instituições de ensino tentam inserir em sua dinâmica pedagógica, novas ferramentas ao processo de ensino e aprendizagem, são *softwares* educativos, computadores, lousas digitais, tablets entre outros. Porém, para o uso dessas ferramentas é necessário, por parte do professor, estabelecer critérios, pois a utilização de forma adequada dessas tecnologias pode tornar o ensino mais significativo. Para Kenski (2012)

As TICs podem trazer alterações no processo educativo, desde que elas sejam compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para

poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença. Não basta usar o computador, é preciso saber usar de forma pedagogicamente correta à tecnologia escolhida. (2012, p.46)

Não é suficiente utilizar em suas aulas, *softwares* específicos de um determinado conteúdo é preciso verificar qual a função pedagógica dessa tecnologia, e verificar em que medida as contribuições podem melhorar a aprendizagem de um assunto.

Acreditamos que a inclusão das TICs, como instrumento de auxílio nas aulas de Matemática, podem tornar as aulas mais interessantes, mas se a utilização das TICs estiver atrelada as velhas práticas, o efeito pode ser totalmente o contrário. Corroboramos com a ideia de Hetkowski, quando enfatiza que:

Não é possível pensar uma lógica na educação aliada às TIC, se priorizarmos as velhas formas de organização baseadas em modelos tecnicistas e homogeneizadores, nem utilizar iniciativas dantes concebidas através de metodologias funcionais e infalíveis, como os modelos utilizados nos Programas de Educação a Distância, destinados à Formação de Professores, os quais usam as TIC apenas para maquiagem as velhas práticas, ou seja, o discurso de que essa modalidade pode ser oferecida a distância, devido às possibilidades das Tecnologias da Informação e Comunicação, mas o que preponderam mesmo são os “tijolões”, os velhos cadernos pedagógicos ou fascículos utilizados por inúmeras Faculdades e Universidades que oferecem a modalidade à distância e fazem tal propaganda. É público e notório o uso do velho maquiado de novo. (2004, p. 133).

Utilizar as novas tecnologias para realização de tarefas ultrapassadas não será garantia de tornar o ensino mais vibrante ou mais significativo, pois essa atitude pode levar ao aluno a acreditar na falsa impressão de que por mais técnicas diferentes que sejam utilizadas no ensino de matemática, ele nunca deixará de ser “chato” e desinteressante.

3.3 GOOGOL (Laboratório de Ensino de Matemática)

Normalmente quando pesquisamos sobre laboratório de ensino de matemática ou sobre laboratório de educação matemática, encontramos na maioria das vezes as siglas LEM, LEMA e LEMAT para representa-los. A proposta que estamos tentando implementar com esse trabalho é de um laboratório de ensino de matemática, porém gostaríamos de um nome ao invés de uma sigla. Pensamos em

um nome que tivesse a essência da nossa proposta, ou seja, um nome que expressasse a ideia de algo grandioso, pois queremos atrair vários conhecimentos e várias áreas do ensino. Sempre buscando a interação e o diálogo com diversas disciplinas e o ensino de matemática.

Durante esse processo, de escolha do nome para o nosso laboratório, tivemos a ideia de chama-lo de Googol. Googol é nome dado ao número expresso pela potência de base 10, e expoente igual a 100, ou seja, 10^{100} . Esse número foi batizado, em 1930, pelo matemático Edward Kasner, com o auxílio de seu sobrinho de 9 anos de idade Milton Sirotta. Deriva do Googol, o Googol-plex, que é uma potência de base 10, e expoente igual a um Googol. Esse dois números são apelidados de números além da imaginação, esses apelidos estão relacionados à ideia de quantidade, que os mesmo remetem, pois para alguns matemáticos se tentássemos escrever por extenso o Googol-plex, o universo que conhecemos não seria suficiente.

A nossa intenção, quando escolhemos esse nome, é de fazer uma alusão ao caráter grandioso do número Googol, no que se refere à quantidade, e deixar claro que nosso desejo é de reunir uma imensa quantidade de trabalhos de diversas áreas, que tenham sempre o objetivo de aprimorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

3.4 Utilização e construção de Materiais Didáticos (MD) como estratégia de ensino de Matemática

A Matemática vem sendo utilizada há muito tempo como instrumento de seleção, pois por desenvolver o raciocínio, destacam-se alguns alunos que são classificados como os mais “inteligentes” da turma. Nesse sentido, um insucesso em matemática significa, em alguns casos, não só um fracasso na vida escolar, mas na própria condição de cidadão desses sujeitos. Preocupados em desenvolver estratégias que possam melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, defendemos a utilização de Materiais Didáticos (MD) nas aulas da Matemática. Defendemos também que o melhor ambiente para desenvolver

atividades com o uso dos MD, tanto na utilização, quanto na construção dos mesmos, é num Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).

Seja um lápis, caneta, giz, quadro, livro, filme ou até mesmo um *software*, desde que se tenha como objetivo alcançar uma aprendizagem significativa deve ser considerado um MD. Assim podemos classificar como MD todo e qualquer recurso usado na tentativa de facilitar o ensino e aprendizagem.

Apenas o uso do MD não é garantia de sucesso na tarefa pelo professor, de ensinar, e do aluno, de aprender. É preciso que se tenha clareza de que o MD é apenas uma das várias estratégias no processo de ensino e aprendizagem. Lorenzato (2012) afirma que, apesar da enorme gama de possibilidades, todos os MD constituem apenas um dos inúmeros fatores que interferem no rendimento do aluno e, que é necessário fazer uma reflexão sobre qual e quando é o melhor momento para usar um determinado tipo de MD, pois podemos encontrar diferentes funções em cada um desses materiais. Em relação às diferentes funções do MD, Lorenzato afirma:

Os MD podem desempenhar várias funções, conforme o objetivo a que se prestam, e, por isso, o professor deve perguntar – se para que ele deseja utilizar o MD: para apresentar um assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos? São as respostas a essas perguntas que facilitarão a escolha do MD mais conveniente à aula. (2012, p. 18).

Quanto mais adequado à função e a relação que se quer empregar o MD, melhor é sua eficiência didática. Não adianta utilizar um material sem antes planejar seu uso, pois por melhor que seja o MD ele nunca deixará de ser um instrumento auxiliar para o ensino, e isso não garante a eficiência e o sucesso. Lorenzato (2012) afirma que, “a eficiência do MD depende muito mais do professor do que do MD em si”.

3.4.1 Tipos de MD

De acordo com Lorenzato (2012), “os materiais didáticos concretos se dividem em estáticos, dinâmicos e estáticos que podem ser transformados em

dinâmicos” (pp. 18 e 19). Estáticos são os materiais que permitem manipulações, porém não permitem modificações, como é o caso dos sólidos geométricos. Por serem construídos de madeira, papel, papelão e/ou cartolinas, entre outros, permitem exclusivamente a observação. No caso dos MD dinâmicos além de manipulações permitem modificações, ou seja, possibilitam (re) construções desses materiais, como por exemplo, o ábaco e o material dourado ou montessoriano. Este último é um material que se pode trabalhar vários conceitos matemáticos, que vão desde as operações aritméticas à noção de unidade, dezena e centena, importante MD foi criado pela médica e educadora italiana Maria Montessori (1870 a 1952). Dentre os MD dinâmicos existem aqueles produzidos pelos alunos/professores, com palitos de picolé, canudos, caixa de fósforos e outros materiais. Há, ainda, alguns estáticos que são usados como partes de um MD dinâmico, é caso do material em acrílico usado para estudar o Teorema de Pitágoras, representado por três placas quadrangulares, semelhantes que, apesar de serem placas (MD estático) são usadas considerando possíveis mudanças, características do MD dinâmico.

Sejam estáticos ou dinâmicos, não devemos esquecer que eles são materiais concretos, e que os MD não se limitam apenas a esses tipos. Pois DVDs, filmes, e, por fim, o computador, por vezes com acesso a Internet, também representam tipos de MD.

Independentemente da tipologia do MD, o que consideramos importante é que esse material tenha um efeito significativo na aprendizagem dos alunos. Corroboramos com a ideia de Passos (2012), quando afirma que um MD para ser considerado bom, deve apresentar aplicabilidade para modelar um grande número de ideias matemáticas. Os MD, quando bem escolhidos e bem utilizados, tendem a valorizar o processo de ensino e aprendizagem. Consideramos que em algumas situações, esses materiais adquirem extrema relevância, como, por exemplo, a utilização dos mesmos em atividades laboratoriais, que é uma das principais razões de nossa discussão acerca dos materiais didáticos.

Como escolher um MD?

Como vimos anteriormente, existem, hoje, inúmeros tipos de materiais didáticos. Sejam concretos ou não podemos adotar critérios para efetuar uma escolha, sobre qual MD devemos utilizar. Diante da variedade, no que se refere à escolha de um MD, sugerimos que o professor a faça de acordo com alguns requisitos básicos, como por exemplo:

- a) O projeto político-pedagógico (PPP) da escola;
- b) E o livro didático adotado pelo professor, baseado no PPP dessa instituição.

Não estamos tratando o livro didático e o PPP como únicos, e principais instrumentos que determinarão a escolha de materiais que irão servir de objetos auxiliares nas aulas de Matemática, mas seria prejudicial à utilização de materiais que diferem da proposta pedagógica do livro adotado. Assim, se o livro didático trata com maior relevância a resolução de problemas, é natural procurar outros materiais que apontem para o mesmo objetivo, ou ainda, se o livro enfatiza construções de teoremas, postulados, axiomas, entre outros, é perfeitamente normal que o MD escolhido, tenha características que facilitem a tarefa de demonstração.

Lembrando que são apenas sugestões acrescentamos também como requisitos básicos mais três itens:

- a) Orientações sugeridas nos PCNs (1998) elaborados pelo MEC, que são distribuídos em quatro eixos como mostra o quadro 03, abaixo;

QUADRO 03: Eixo de conhecimento matemático

Eixo	Abordagem	Conteúdos
1	Números e operações	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto Numérico • Funções

		<ul style="list-style-type: none"> • Operações com números • Álgebra
2	Espaço e forma	<ul style="list-style-type: none"> • Figuras geométricas e suas propriedades • Posições de elementos geométricos no plano • Posições de elementos geométricos no espaço • Sólidos geométricos • Geometria analítica
3	Grandezas e medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Grandezas e unidades de medidas • Instrumentos de medidas • Algarismos significativos
4	Tratamento da informação	<ul style="list-style-type: none"> • Estatística • Probabilidade • Contagem

Fonte: PCNs (1998)

Essas orientações, sugeridas pelos PCNs (1998), servem de guia para adoção de determinadas práticas, com determinados MDs, que mais se aproximem da abordagem e dos conteúdos programáticos apresentados nesses quatro eixos.

Acreditamos que esses três requisitos PPP, livro didático e orientações dos PCNs (1998), são sugestões técnicas, pois são baseadas em documentos oficiais.

Aliadas as sugestões técnicas apresentamos aqui “dicas”, que confiamos servir de parâmetro para a escolha de um material didático adequado a cada situação:

a) Perfil dos sujeitos envolvidos e característica da situação;

b) Conhecimento específico de quem apresenta e utiliza o MD. Nesse caso o professor.

Se nossa intenção é promover uma conexão dos conteúdos matemáticos ensinados com o cotidiano do aluno, então antes será necessário traçar o perfil dos sujeitos que estarão diretamente envolvidos na prática. O professor, por outro lado, terá que conhecer o conteúdo aplicado e o material didático selecionado, pois caberá ao mesmo a tarefa de conduzir as atividades.

Com o auxílio desses cinco critérios acreditamos, que o professor poderá explorar o livro didático, e se possível, após um julgamento sobre sua relevância, introduzir conteúdos que não foram mencionados no mesmo. É impossível precisar que nível de abstração e significado que cada material pode gerar nesse aluno. Daí a nossa afirmação da possível inserção de conteúdos não “previstos” pelo professor baseado no livro didático.

Independentemente do material didático, escolhido pelo professor, acreditamos que o sucesso da atividade com o MD está inteiramente ligado às suas práticas e ações pedagógicas. Passos (apud FIORENTINI e MIORIM, 1990) enfatiza que, os professores não podem “subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico [...] nenhum material é válido por si só”.

O MD não pode ser considerado a peça mais importante do enorme e complexo “quebra-cabeça”, chamado processo de Ensino e aprendizagem, e sim um elemento complementar. O “elo” entre MD, prática pedagógica e aluno será determinante para escolha da atividade mais adequada a ser desenvolvida. Assim as sugestões e critérios, apresentados aqui, para o uso dos MDs terão sentido para o professor (na escolha do MD), e para o aluno (na utilização do MD).

3.4.2 “Usar ou não usar o MD, eis a questão”

Acreditamos no uso e nas potencialidades do MD, desde que o seu objetivo seja o ensino e aprendizagem com maior qualidade, porém apresentaremos alguns argumentos que julgamos pertinentes, quanto à utilização ou não dos MD.

Muitos professores argumentam a falta de utilização de MD em suas aulas, pelo fato de que elaborar uma atividade com o uso desses materiais demanda

tempo, e isso afetaria o cumprimento dos conteúdos que a “disciplina exige”. Outros, porém assumem a dificuldade que se tem para associar o uso do MD a determinados conceitos matemáticos.

Outro argumento utilizado pelos professores é que o uso do MD faz o aluno aprender em seu próprio ritmo, e isso é subjetivo, ou seja, não podemos esperar que todos aprendam no mesmo instante. Esse ritmo, na maioria das vezes, não foi aquele que o professor planejou, residindo nesse argumento a não utilização do MD.

Quando o MD está no uso do computador e/ou outras mídias, é que encontramos maior resistência, mesmo com a popularização da informática, nas últimas décadas, ainda encontramos visões contrárias e equivocadas sobre o manuseio de computadores, internet, *softwares*, entre outros. Sabemos que infelizmente o computador não chegou a todas as escolas do país.

A crença de que os computadores iriam tomar o lugar dos professores é algo já superado, agora a preocupação reside na adequação da prática docente com as inovações pedagógicas, e isso significa uma mudança de comportamento. Borba e Penteado (2001) alertam para esse fato quando afirmam;

A ameaça anterior cede lugar ao desconforto gerado pela percepção de que assumir esse papel de destaque significa ter que lidar com mudanças, ou seja, começa-se a perceber que a prática docente, como tradicionalmente vinha sendo desenvolvida, não pode ficar imune à presença da tecnologia informática. (2001, p. 56).

Borba e Penteado reforçam esse receio quando afirmam que mesmo insatisfeitos, com a sua prática, os professores ainda resistem e não se movimentam em direção a um território desconhecido. É o que chamamos de zona de conforto.

Para apresentar o porquê de usar o MD, partiremos da afirmação de Turrioni e Perez (apud Lorenzato, 1991) quando diz que; “Ninguém ama o que não conhece”: este pensamento explica porque tantos alunos não gostam de matemática, se a eles não foi proporcionado o conhecimento e gosto pela matemática, como podem vir a admirá-la?

Os MD oportunizam, ao aluno, verificar, medir, manusear, construir, desconstruir, reconstruir e até provar alguns conceitos que, até então, não passavam de conteúdos sem conexão com o seu cotidiano. Dessa forma se constitui o processo de ensino e aprendizagem, manipulando, de forma prazerosa, construindo o conhecimento e sem preocupações aparentes.

Dentre os inúmeros pontos positivos, que o uso do MD pode proporcionar ao ensino da Matemática, destacaremos seis que, em particular acreditamos e assumimos como imprescindível ao processo significativo dos alunos;

1. Favorece e desperta no aluno o espírito crítico, ativando a sua curiosidade e elevando a sua capacidade lúdica;

2. Possibilita interações com os colegas e com o professor. Principalmente quando a atividade envolve a construção do seu próprio material;

3. As relações matemáticas, geralmente, aparecem de forma espontânea, e algumas vezes não são as esperadas pelo professor. Pelo menos não são aquelas que foram planejadas;

4. Motiva, pois o ensino da Matemática passa ter sentido e significado para o aluno, e para o professor é uma estratégia que deu certo e isso é extremamente gratificante;

5. O aluno passa a sentir pertencente ao processo e internaliza com maior facilidade os conteúdos matemáticos apresentados e/ou descobertos;

6. Cria-se um ambiente totalmente favorável a novas descobertas e torna a aprendizagem algo mais natural.

É importante ressaltar que não estamos afirmando que só é possível aprender ou contextualizar conceitos matemáticos apenas com o uso de MD. Concordamos com D'Ambrósio (2004) ao afirmar que, “[...] não se encontra mais, no ensino, o

caráter experimental da matemática e isso pode ser determinante no rendimento escolar ruim”. O autor ainda enfatiza que:

Uma das coisas mais notáveis com relação à atualização e ao aprimoramento de métodos é que não há uma receita. Tudo o que se passa na sala de aula vai depender dos alunos e do professor, de seus conhecimentos matemáticos e principalmente do interesse do aluno. (2004, p. 95).

Enfim, acreditamos que o uso do MD pode transformar o ensino de matemática em algo mais “humano”, e tornar a aprendizagem, para o aluno, em algo que tenha sentido. A matemática perde o caráter excludente e faz com que professores e alunos se sintam atores/autores na construção do saber matemático.

3.4.3 MD e o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)

O laboratório é entendido nessa proposta como um ambiente onde são realizadas atividades com MD, e os laboratórios de Física, Química e Biologia são exemplos disso. Nessa mesma perspectiva, realizar experimentos com esses materiais no LEM, é que concordamos com Turrioni e Perez (2012) quando afirmam que “inicialmente o LEM pode ser visto como um depósito de cópias, geralmente de materiais manipulativos e, frequentemente, confeccionados com reaproveitamento de material (sucata). Em seguida, o LEM se amplia com transparências, dispositivos, filmes, histórias, paradoxos, ilusões de ótica, problemas curiosos, quebra-cabeças, jogos, e principalmente, com novos materiais criados pelos alunos e professores”. Pois além de trabalhar e explorar materiais prontos, temos a pretensão de construir coletivamente outros.

Compreendemos que as relações matemáticas podem ser evidenciadas também na construção ou confecção de alguns MD e, o Laboratório de Ensino de Matemática, pode ser um espaço propício a essa metodologia de ensino. Dentre a variedade de MD existentes, faremos uma pequena relação que podemos usar em atividades laboratoriais.

a) O tangram

Visto como um quebra-cabeça, o tangram é um quadrado dividido em sete partes; um quadrado, um paralelogramo e cinco triângulos, sendo dois grandes, um médio e dois pequenos.

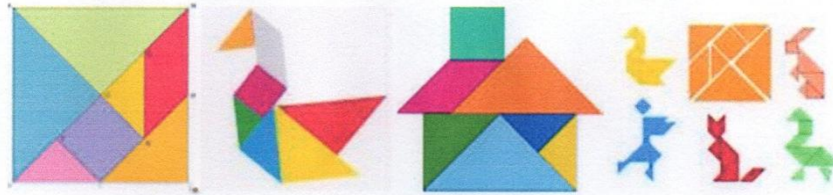


Figura 06: TANGRAM

Fonte: arquivo pessoal

Ninguém sabe ao certo quem inventou o tangram, mas existe uma lenda que diz que o imperador chinês pediu a um sábio uma placa quadrangular de jade, e que o sábio tropeçou, a caminho do palácio, e deixou escorregar e cair a placa no chão. Com a queda, a placa se quebrou dando origem a sete partes geometricamente perfeitas. Desesperado com o infortúnio, o sábio tentou colar a peça, e percebeu que não seria uma tarefa tão fácil assim, pois cada tentativa de recuperação ele não conseguia formar um quadrado. O que surgia na verdade eram figuras completamente diferentes uma das outras. Após diversas investidas o sábio conseguiu formar a figura original de um quadrado e levou a sua encomenda para o imperador. Em um artigo, publicado pela Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, que trata de figuras geométricas criadas a partir dos fractais, encontramos que, os sete pedaços do tangram representam sete virtudes do povo chinês (2000, p. 102).

O tangram é um excelente MD, com ele podemos estudar conceitos matemáticos através das figuras geométricas como, por exemplo, o estudo de superfícies planas. O seu uso pode ser inserido no ensino infantil, despertando a curiosidade dos alunos, até o ensino médio onde, geralmente, podemos encontrar maior grau de atividade.

b) Material Dourado (Montessori)

Inventado pela médica e educadora Maria Montessori, primeira mulher na Itália a se formar em medicina, o material dourado é composto por cubos, barras e placas. Inicialmente esse material foi elaborado para trabalhar com crianças com deficiência visual.



Figura 07: Material dourado
Fonte: arquivo pessoal

O material dourado tem como objetivo auxiliar no ensino do sistema de numeração decimal, valor posicional e efetuar operações fundamentais. O cubo maior é formado por dez placas, as placas são formadas por dez barras e as barras são constituídas por dez cubinhos menores. Pela constituição dos materiais (Cubos, placas e barras), podemos perceber que o jogo é baseado no sistema de numeração decimal.

Esse material pode despertar no aluno clareza e prazer em estudar conteúdos que necessitam a compreensão de unidade, dezena e centena. Pode ainda permitir que o aluno faça operações matemáticas elementares como adição, subtração e, em alguns casos, até multiplicação e divisão. Assim não temos dúvida que o material dourado é um excelente instrumento que desenvolve a inteligência e a criatividade no aluno, além de que é um ótimo MD para ser trabalhado em um LEM.

c) O Xadrez

O xadrez é um jogo de tabuleiro de 32 casas claras e outras 32 escuras, conforme figura 08. É um jogo que pode ser jogado apenas por duas pessoas ao mesmo, e cada jogador dispõe de dezesseis peças: dois cavalos, oito peões, duas torres, dois bispos, rei e uma dama, sendo que cada peça possui um movimento próprio.

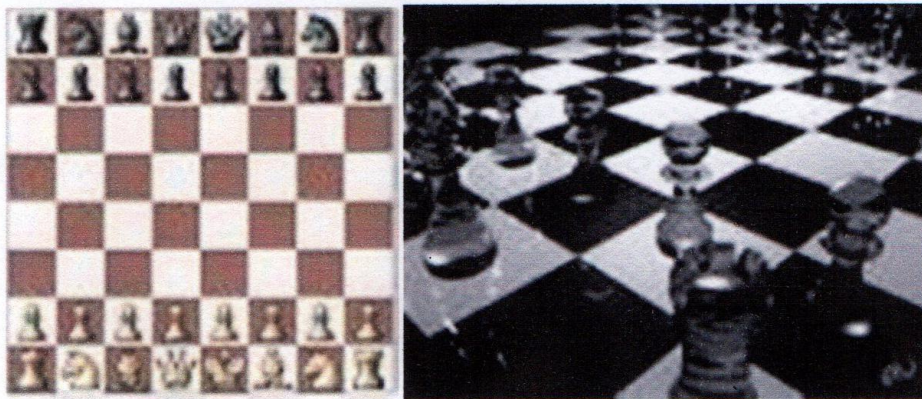


Figura 08: Xadrez
Fonte: arquivo pessoal

De acordo com a Confederação Brasileira de Xadrez (CBX), identidade do inventor do xadrez é desconhecida, sabe-se na verdade que surgiu na Ásia, e que atualmente a Índia leva o crédito pela versão praticada pela imensa maioria dos enxadristas no mundo. Há tempos algumas escolas já utilizam o xadrez para desenvolver o pensamento crítico, o raciocínio lógico, autocontrole e concentração, características essenciais para melhor entendimento da Matemática. Através de movimentos estrategicamente calculados, ganha a partida o jogador que conseguir capturar o rei (peça mais valiosa do xadrez), do adversário, ou seja, quem alcançar o chamado “xeque – mate”. Com o jogo podemos trabalhar noções básicas da Matemática como as quatro operações, noções de coordenadas no plano cartesiano, contagem, figuras geométricas e cálculos envolvendo os conceitos de progressão geométrica (PG), exponenciais e até logaritmos.

3.4.4 Softwares educativos (Conteúdos Matemáticos)

Também considerados MDs, os softwares educativos trabalham nos alunos habilidades auditivas e visuais, tais como, sons, cores, números, letras e formas. Por possuírem a capacidade de incrementar o lúdico em atividades escolares tradicionais, esses programas costumam ser atraentes para os alunos. A utilização do software educativo tem como objetivo a aprendizagem de novos conhecimentos e habilidades.

Apresentaremos aqui, dois softwares que possuem as características descritas acima:

a) Gcompris



Figura 09: Gcompris
Fonte: Gcompris.softonic.com.br

Software educativo que tem seu código aberto, o Gcompris, que significa na língua francesa, eu compreendo ou entendi, foi lançado pelo francês Bruno Coudoin no ano de 2000. É um programa que conta com voluntários no seu desenvolvimento e com o *feedback* de professores usuários. Por ser livre este aplicativo tem suas vantagens e traz na sua construção características positivas, pois a partir da colaboração, que ocorre o seu desenvolvimento.

O Gcompris traz inúmeros jogos envolvendo cálculos, geometria, numeração e lógica, direcionando, com desafios, a criança que está cursando as séries iniciais, pois envolve os principais fundamentos da Matemática. Esse software é interativo e

desafiador, pois à medida que o grau de dificuldade aumenta, o usuário encara essa mudança de nível como algo estimulante.

b) GeoGebra

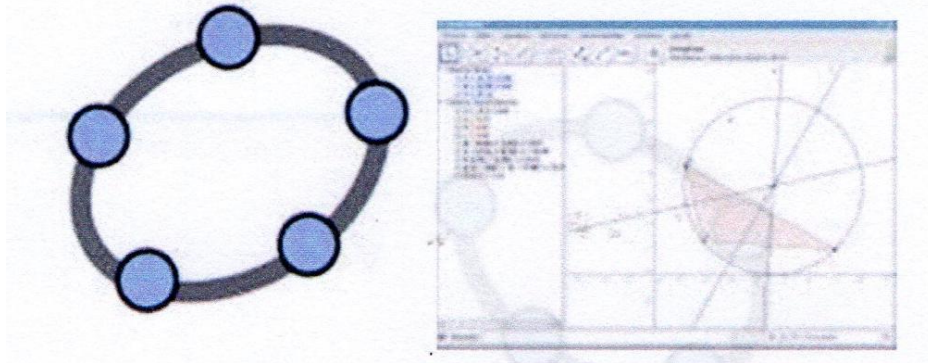


Figura 10: GeoGebra
Fonte: geogebra.softonic.com.br

GeoGebra é um software que agrega conteúdos matemáticos como, álgebra, geometria e cálculo. De acordo com o próprio inventor Markus Hohenwarter (2007):

o GeoGebra permite realizar construções tanto com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas como com funções que podem se modificar posteriormente de forma dinâmica. Permite ainda que equações e coordenadas possam estar interligadas diretamente através do GeoGebra (INSTITUTO DE GEOGEBRA NO RIO DE JANEIRO).

Este software tem a capacidade de realizar cálculos diversos como derivadas e integrais de funções e operações com vetores.

3.4.5 Diversos Materiais



Figura 11: Diversos materiais

Fonte: arquivo pessoal

Nem sempre teremos a disposição MD prontos e testados para uso em atividades nas aulas, pois em muitos casos as escolas não dispõem de recursos financeiros para comprá-los. Em outros casos a liberação desses recursos é bastante burocrática e requer em sua grande maioria de processos licitatórios, e isso demanda tempo.

A solução na maioria das vezes vem da criatividade dos próprios professores, quando resolvem utilizar jornais, revistas, balanças, régua, escala métrica, fita métrica, transferidor, compasso, esquadro, garrafas pets, embalagens diversas e utensílios domésticos. Afinal como já mencionamos, se o objetivo é alcançar um ensino e aprendizagem de qualidade, o instrumento a ser utilizado para tal deve ser definido como Material Didático.

O uso, a construção dos materiais didáticos, e possibilidade de efetuar essas ações num ambiente de aprendizagem como o LEM, podem gerar oportunidades de relacionar conceitos e conteúdos matemáticos com situações concretas. Assim, diante dessas considerações, podemos concluir que: quando o ensino é levado à prática de atividades, aulas e exposições com experiências fazem com o aluno enxergue na Matemática uma disciplina com significado, pois os MD aproximam o ensino ao seu dia-a-dia. O professor deixa de ser o sujeito que tem a tarefa de ensinar, e passa a ser o mediador do conhecimento, desenvolvendo mecanismos e

estratégias que facilitem a aprendizagem. O aluno por sua vez deixa de ser um mero aprendiz e assume o papel de contribuinte na construção do conhecimento, interagindo, opinando e decidindo quais serão os próximos passos dessa aprendizagem.

4. METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DO GOOGOL

A elaboração de uma proposta de implementação de um Laboratório de Ensino de Matemática, em uma instituição de ensino requer dos seus idealizadores, um profundo conhecimento sobre o que esse ambiente pode impactar no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pois é necessária a compreensão do que se quer trabalhar nesse ambiente para que seu uso seja de máxima eficiência. No caso do Laboratório de Ensino de Matemática, essa compreensão pode nos levar a uma seleção de materiais e atividades, que possibilitem aos alunos aprendizagem através da construção de conhecimentos matemáticos.

Para se aproximar desses conhecimentos, nos apropriamos do elemento mais importante que a pesquisa nos disponibiliza, o concreto, pois a pesquisa é a atividade científica pela qual descobrimos a realidade, como afirma Demo (2008). Para o autor essa realidade é a social, onde ocorrem investigações das ciências sociais e humanas.

Macedo (2009) enfatiza a satisfação e o compromisso que a pesquisa deve ter com a comunidade:

A pesquisa é um campo da *práxis* social, como tal deve satisfação à sua comunidade e à sociedade com a qual ela se compromete em termos de qualidade e responsabilidade, carregando todas as insuficiências, todos os inacabamentos e conflitos que se espera em qualquer prática humana. (2009, p. 82).

Entendemos então, que pesquisar é mais um ato natural do ser humano, como o de trabalhar, comer, se divertir e comprar. Sim, comprar, pois quando queremos comprar um eletrodoméstico, por exemplo, comparamos preço, condição de pagamento, qualidade, entre outras características do produto. Assim pesquisar é investigar uma situação, seja teórica ou empírica, com o auxílio de uma metodologia, que engloba formas de abordagem e de coleta de dados.

Diante do exposto, sobre o que entendemos por pesquisa, descreveremos, a seguir, o desenvolvimento desse trabalho, que se fragmentou em quatro fases:

1ª Fase: Pesquisa Exploratória

Como já apresentamos no Capítulo 2 (Pesquisa Exploratória com os alunos do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim), utilizamos um questionário estruturado com 13 perguntas (Ver anexo I) onde os alunos eram indagados sobre suas experiências com a Matemática, a inserção da informática para o ensino e sobre o ambiente de sala de aula. Convidamos os alunos do Ensino Médio, das três séries, para participarem dessa entrevista, e conseguimos reuni-los no auditório do campus. Em primeiro lugar explicamos para os presentes, que aquele questionário se tratava de um trabalho acadêmico, por isso tínhamos a necessidade de coletar dados, que nos ajudassem a compreender o contexto do Ensino de Matemática no IF BAIANO. Em seguida fizemos uma leitura de todas as perguntas do questionário, a fim de dirimir possíveis dúvidas que poderiam surgir no decorrer da entrevista.

Como o horário já estava próximo do encerramento do dia letivo combinamos que a entrega seria no dia seguinte, pois a maioria dos nossos alunos mora em cidades vizinhas e/ou áreas rurais e todos, incluindo os que residem em Senhor do Bonfim, dependem do transporte escolar para voltarem às suas casas.

Utilizamos a pesquisa exploratória, por entender que se trata de uma forma de realizar estudos preliminares do objetivo principal da mesma, para que esta a ser realizada em seguida tenha maior precisão. Esse tipo de pesquisa é geralmente aplicada em pequenas amostras, pois assim permite ao pesquisador definir o seu problema de pesquisa. Para Severino (2007) a pesquisa exploratória procura somente levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim o campo a ser trabalhado, mapeando as condições de manifestação desse objeto. Ainda de acordo com o autor, é uma forma de preparação para a pesquisa explicativa, que é aquela onde o pesquisador registra e analisa os fenômenos estudados, buscando identificar causas, com métodos experimentais/matemáticos ou com interpretações através dos métodos qualitativos. Malheiros (2011) denomina pesquisa exploratória de levantamento ou *survey* (Visão geral ou levantamento), e a caracteriza da seguinte forma:

A pesquisa do tipo levantamento, talvez seja o procedimento técnico mais comumente utilizado em educação. O cerne desse método consiste em identificar em uma determinada população ou amostra fatores que a caracterizam ou que possam justificar um determinado evento. Para isso são utilizados questionários, entrevistas e outros instrumentos que permitam mensurar ou descrever. (2011, p. 88).

A pesquisa pode ser classificada como exploratória, quando ela envolve entrevistas com pessoas que tiveram ou têm algum tipo de experiência com a situação pesquisada, e quando a pesquisa tem como objetivo proporcionar uma visão geral de um determinado fato. Thiollent (2002) classifica essa etapa inicial da pesquisa como Fase Exploratória, e elucida que ela consiste em descobrir os sujeitos e suas expectativas, e ter um primeiro contato com o problema ou situação através de um levantamento (diagnóstico).

Enfim, após um entendimento de que forma poderíamos agir nessa primeira fase, começamos a traçar as metas para a elaboração de nossa proposta, e com os resultados da pesquisa exploratória percebemos a necessidade de criação de um ambiente, em que o Ensino de Matemática proporcionasse aos alunos o gosto pela disciplina, através da curiosidade e criatividade. Tivemos a ideia então de propor ao IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim, implementação de um Laboratório de Ensino de Matemática.

2ª Fase: Elaboração da base teórica à aplicação do projeto

Assim que tomamos a decisão de criar uma proposta de implementação de um Laboratório de Ensino de Matemática, buscamos referências bibliográficas que nos ajudassem a elaborar um quadro teórico, para compreender as diversas concepções a respeito da utilização de um ambiente como o Laboratório.

Para o Ensino de Matemática no Brasil encontramos em D'Ambrósio (2005), Fiorentini (1990) e nos PCNs (1998) base para compreensão sobre o tema. Em Barbosa (2011), De oliveira (2010) e nos dados locais referentes aos alunos do Campus, ano de 2013, encontramos argumentos para entender a dinâmica do Ensino de Matemática no IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim.

Já em Borba e Penteado (2005), Kenski (2012), Hetkowski (2004), Tajra (2008), Gimenes (2004) e Valente (1999), buscamos orientações sobre o Ensino de Matemática e as TICs, e o uso das novas tecnologias para a realização de velhas práticas.

Quando precisamos de referências para entender sobre o que é um Laboratório de Ensino de Matemática, nos apoiamos em Lorenzato (2006), Calvetti (2008), Rêgo e Rêgo (2006) e Turrioni (2004). Apoiados ainda nesses autores, buscamos entendimento que reforçassem a importância do uso e construção de materiais didáticos (MD), no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Após essa revisão na literatura, sentimos a necessidade de conhecer, a rotina e a dinâmica de espaços caracterizados como Laboratório de Ensino de Matemática, que estivessem funcionando. Marcamos então algumas visitas em instituições de ensino, que tivessem esse espaço, e inicialmente pensamos em visitas ao LEMA da UFBA, ao LEM da UNIJORGE, ambos em Salvador, e ao Centro Juvenil de Ciência e Cultura (CJCC) em Senhor do Bonfim, visitas essas que serão explicadas na fase a seguir.

3ª Fase: Visitas técnicas

Com objetivo de compreender a rotina e analisar a estrutura física, e todos os materiais que compõem um Laboratório de Ensino de Matemática, elaboramos uma agenda de visitas técnicas em alguns espaços com características semelhantes a um Laboratório de Matemática. Inicialmente marcamos visitas em dois Laboratórios de Ensino de Matemática, o LEMA da UFBA e o LEM da UNIJORGE. Porém o curso de Licenciatura em Matemática e as atividades do Laboratório de Ensino de Matemática da UNIJORGE foram descontinuados.

Durante essa fase da pesquisa, utilizamos o método das visitas técnicas, por acreditarmos que é um método que indica para o conhecimento científico, baseado na proposta de reconhecê-la como experimentação.

A atividade de visita técnica pode gerar nos visitantes uma formação mais ampla, pois nela, é possível observar o ambiente real de um Laboratório em pleno funcionamento, além de permitir verificar sua dinâmica, organização e todos os fatores teóricos implícitos nele. Nas visitas técnicas também é possível verificar aspectos teóricos que regem este ambiente. Para Veloso 2006, a visita técnica tem papel fundamental para contribuir com os profissionais que dela necessitam, além de mostrar sua importância para a formação dos futuros profissionais.

Procuramos também outras instituições de Ensino, para saber sobre a existência de um ambiente que tivesse característica do Laboratório de Ensino de Matemática, mas não obtivemos sucesso.

Em fevereiro de 2014 visitamos o LEMA da UFBA, e no mês de março do mesmo ano fomos convidados a conhecer a unidade em Senhor do Bonfim do Centro Juvenil de Ciência e Cultura (CJCC) da secretária de Educação da Bahia. No CJCC encontramos características que poderiam ser exploradas visando o Ensino de Matemática, como descreveremos mais adiante neste capítulo.

Os dois ambientes visitados recebem a comunidade externa, através de visitas previamente marcadas. Oportunizando a todos, acadêmicos ou não, conhecer seus espaços e participarem de atividades práticas envolvendo materiais didáticos e equipamentos manipuláveis.

A partir da pesquisa exploratória, do quadro teórico e das visitas nas instituições de ensino partimos para fase de criação de uma proposta de implementação do Laboratório de Ensino de Matemática.

4ª Fase: Proposta de Implementação do Laboratório de Ensino de Matemática (Googol)

Para a criação de um ambiente com características de um Laboratório de Ensino de Matemática, procuramos elaborar uma proposta com as especificações que um projeto desta natureza exige. Consideramos duas situações possíveis; uma pensando na possibilidade da construção desse espaço físico e aquisição dos

materiais que serão utilizados nas atividades pedagógicas, e a outra, onde a instalação desse laboratório possa ser feita numa sala já existente do campus. Nessa segunda situação, só precisaríamos do orçamento dos materiais didático e de consumo.

Para o orçamento que prevê a construção do laboratório, procuramos a ajuda do engenheiro civil do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim, Aleíson Vilas-Bôas dos Santos (Eng. Civil – CREA/BA: 82905), que nos orientou na elaboração do modelo arquitetônico, *croqui* do espaço físico, bonificação e despesas indiretas e orçamento sintético.

Para o orçamento de materiais que serão utilizados nesse laboratório consultamos as lojas da cidade de Senhor do Bonfim e algumas lojas, pela internet, especializadas nesses materiais, e fizemos uma estimativa de preços. Procuramos levantar os valores para os recursos materiais, recursos didáticos e os materiais de consumo.

Paralelamente ao orçamento elaboramos juntamente com os professores de Matemática do campus, uma proposta de regimento que normatizarão as atividades e uso do nosso laboratório de ensino de matemática, e de seus materiais.

Com o entendimento do que queremos com essa proposta, e com a ideia de que atividades e estratégias deveram ser desenvolvidas nesse espaço, e diante dessa compreensão das dinâmicas do Ensino de Matemática no IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim, e de suas singularidades é que propomos a implementação, em nossa instituição, de um Laboratório de Ensino de Matemática.

4.1 Visitas técnicas: Laboratório de Ensino de Matemática da UFBA e Centro Juvenil de Ciência e Cultura da SEC/BA em Senhor do Bonfim

As visitas ocorreram de forma bem tranquila, e não organizamos nenhum questionamento prévio. Nossos encontros foram bem informais, pois não utilizamos nenhum esquema de perguntas, previamente elaborados. De forma espontânea os coordenadores e monitores nos deram informações básicas, porém claras, a

respeito da construção, financiamento dos ambientes, projetos desenvolvidos, além de discutirmos sobre as potencialidades do uso e confecção de materiais didáticos no Ensino de Matemática.

a) Laboratório de Ensino de Matemática da UFBA

Fundado entre 1995 e 1996, inicialmente o seu projeto tinha como a finalidade a implantação de um Laboratório de Ensino de Física e Matemática. Até 1996, o Laboratório não possuía um espaço físico próprio e os materiais, construídos em atividades laborais, eram guardados em estantes e armários do Departamento de Matemática. Ainda em 1996 o LEMA da UFBA ganhou uma sala no Instituto de Matemática da UFBA.

Vistamos o LEMA da UFBA no dia 11 de fevereiro de 2014, no período das 14 às 17 horas. Fomos recebidos pela coordenadora do laboratório a professora Dra. Cristiana Bastos Paiva Valente e pela monitora Danúzia Nascimento Figueiredo, ex-aluna do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim.

Danúzia nos explicou que o LEMA é usado por professores, na elaboração de atividades, aulas e projetos, e alunos, como sala de estudo. A monitora nos mostrou todas as instalações e verificamos que o mesmo conta com três salas destinadas ao LEMA. Uma sala para elaboração de materiais didáticos (MD), uma para elaboração de atividades e que funciona também como sala de estudo, e o Laboratório propriamente dito.



Figura 12: Foto com a coordenadora do LEMA (a esquerda) e a monitora do LEMA (a direita).

Fonte: Arquivo pessoal

No Laboratório encontramos móveis, diversos e MD, um acervo bibliográfico e alguns computadores. Dentre os móveis encontramos mesas retangulares grandes, e estantes onde é exposta a maioria dos materiais construídos. De acordo com a coordenadora do LEMA, professora Cristiana Valente, 95% dos MD são confeccionados, pelos alunos e monitores, no próprio LEMA. Existe ainda a consultoria de uma artista plástica, que dá o “toque” artístico para toda a produção. “Apesar da preocupação com o aspecto estético, em cada detalhe da construção dos modelos, não se dispensa a busca da precisão, acompanhado do rigor matemático, pois o conhecimento do conteúdo matemático tem prioridade em relação ao aspecto lúdico, o que evita distorções, pois a meta fundamental é facilitar o aprendizado.” afirma a professora Elinalva Vergasta de Vasconcelos, professora fundadora e idealizadora do projeto do LEMA-UFBA.



Figura 13: Estantes do LEMA-UFBA, Fevereiro/2014
Fonte: Arquivo pessoal

Podemos notar que no acervo bibliográfico do LEMA, constam livros relacionados às disciplinas do ensino básico e médio, bem como do curso de licenciatura em Matemática com livros de Cálculo, Álgebra, Álgebra Linear, Física e Estatística. Aliado a esse quantitativo de livros o LEMA possui ainda acesso a periódicos relacionados não só a Matemática, mas também a Pedagogia e Educação. Qualquer aluno do curso pode utilizar os livros desse acervo, desde que seja cadastrado no LEMA. O principal objetivo do LEMA sempre foi o Ensino de Matemática no nível superior, pois desde o início, os MDs construídos foram para verificar e analisar cálculos de volumes por seções paralelas.

Hoje várias disciplinas do curso de Matemática possuem atividades relacionadas com o laboratório. A coordenadora do LEMA acredita que esta iniciativa serviu para melhorar a formação dos alunos, e tem certeza que juntamente com a implementação do Laboratório foi plantada uma semente para o incentivo à construção e utilização de materiais concretos como recurso didático no Ensino de Matemática.



Figura 14: Mesas com materiais concretos produzidos no LEMA-UFBA, Fevereiro/2014
Fonte: Arquivo pessoal

Dentre as principais atividades realizadas pelo LEMA, e as participações em eventos, destacam-se a Visualização Matemática em 1999, organizada pelo Instituto de Matemática da UFBA, todas as edições da Bienal da SBM, sendo que a primeira foi em 2002, na cidade de Belo Horizonte, e o Encontro de Matemática da UFBA. Encontro que no ano de 2013 realizou a sua 16ª edição, e que tem como temática a discussão de assuntos relacionados ao Ensino de Matemática, e a exposição de materiais concretos desenvolvidos nas atividades referentes ao LEMA.

Toda a semana a coordenação se reúne com os monitores e professores do colegiado de Matemática, para realizar acompanhamento e apresentação de novas ideias que possam melhorar as atividades no Laboratório.

b) Centro Juvenil de Ciência e Cultura da SEC – BA em Senhor do Bonfim

Nossa visita ao CJCC ocorreu no dia 28 de março de 2014 e fomos recebidos por toda a equipe de professores e técnicos do Centro. Inicialmente fomos convidados pela Direção para tirarmos algumas dúvidas sobre a manipulação de alguns equipamentos que o CJCC adquiriu. A maioria desses equipamentos

necessitava de conhecimentos matemáticos, e a equipe de professores gostaria de algumas explicações básicas sobre esses conhecimentos, pois apenas uma professora era da área de Matemática.

Todos os equipamentos tinham um manual de uso e uma orientação de que conteúdos poderiam ser trabalhados, mas sempre destacando que esses documentos eram apenas orientações. “Pois não existe limite, nem formato, nem quantidade de atividades para o uso de cada equipamento”, como explica a Diretora Geral do CJCC, a professora Janair Torres Borges Melo.



Figura 15: Visita ao CJCC Senhor do Bonfim, março/2014
Fonte: Arquivo pessoal

Ainda de acordo com a Diretora Geral, “o CJCC é uma iniciativa do governo estadual da Bahia, que visa ampliar o acesso do público jovem do nosso estado às temáticas contemporâneas na perspectiva de consolidar a sua capacidade de fazer nexos interdisciplinares, potencializando a compreensão de fatos, questões, invenções, avanços e conquistas científicas, sociais, culturais, artísticas e tecnológicas da humanidade”.

A proposta do CJCC visa à educação em tempo integral, pois os alunos visitam o espaço do Centro sempre em turno oposto ao que é oferecido em suas escolas de origem. “Os alunos participam de atividades que vão de exposição de

filmes até oficinas e cursos, passando por games, gincanas de conhecimento e diversos outros formatos para a promoção da aprendizagem”, como afirma a Vice Diretora do noturno à professora Elaine de Castro Aragão.

A equipe que integra o CJCC é formada por professores de diferentes áreas, técnicos que dão suporte às atividades, e monitores que são alunos dos cursos superiores da UNEB – Campus VII e do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim.

A primeira unidade do CJCC foi inaugurada em 2012 e fica localizada no Colégio Estadual da Bahia – Central, no bairro de Nazaré em Salvador Bahia. Em 2013 foi inaugurada uma nova unidade no Colégio Estadual Luiz Viana ou Colégio Estadual Manoel Devoto, localizado no bairro Rio Vermelho. Em 2014 o governo traçou como meta inaugurar as unidades em escolas no interior do estado. Estão previstas inaugurações de unidades do CJCC nas cidades de Itabuna, Vitória da Conquista e Serrinha.

No dia 12 de maio de 2014, o CJCC de Senhor do Bonfim foi inaugurado no antigo Colégio Cazuza Torres no bairro da Gamboa. O evento contou com a presença de representantes de toda a comunidade escolar. Várias atividades, que já estavam sendo planejadas pelos professores dessa unidade, foram testadas. Atividades como:

a) Visita à caixa preta

Atividade dividida em quatro ambientes que contemplam vários temas, que vão das artes e linguagens, até conhecimentos ligados a Física, Química e Matemática.



Figura 16: Monitores nas atividades da visita a caixa preta, maio/2014
Fonte: Arquivo pessoal

b) Tour pelos experimentos

É um passeio por todas as instalações do Centro passando e manipulando todos os instrumentos, que abordam as diferentes áreas do conhecimento.



Figura 17: Tour pelos experimentos, maio/2014
Fonte: Arquivo pessoal

c) Flash mob

Dança que reúne um número grande de pessoas, que aparentemente não combinaram esta ação. Tem por característica a reunião e dispersão de pessoas o mais rápido possível.



Figura 18: Flash mob dos professores e monitores, maio/2014
Fonte: Arquivo pessoal

A professora Janair nos contou que, além desses trabalhos o CJCC de Senhor do Bonfim, ainda no ano de 2014, oferecerá várias atividades em forma de oficinas. Dentre as quais destacamos o curso Sem Morder a Língua (cursos de idiomas – inglês e espanhol) e Raios-X da Ciência. O CJCC conta ainda com um Cineclube, um Sarau Musical Temático (o Quintoria) e uma Trilha pelo Jardim do Conhecimento, uma área dedicada à exposição de experimentos científicos e educacionais. Essa Trilha é inspirada no jogo Pac-Man, nela os alunos interagem com as peças e têm contato com a demonstração de fenômenos e conceitos científicos envolvidos em cada experimento, aprendendo, também na prática, o que é ensinado em teoria na sala de aula.

4.1.1 Proposta do Laboratório de Ensino de Matemática no IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim – BA. (Modelo arquitetônico, orçamentos e regimento).

Para construirmos essa proposta, elaborarmos um modelo arquitetônico, um *croqui* e um orçamento da construção de um laboratório com as dimensões 10m por 9m, contamos com a colaboração do engenheiro civil, do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim, Aleíson Villas-Bôas dos Santos (CREA/BA: 82905). Já na elaboração do orçamento dos materiais e recursos didáticos, que usaremos na implementação do laboratório pesquisamos em empresas especializadas.

Modelo arquitetônico

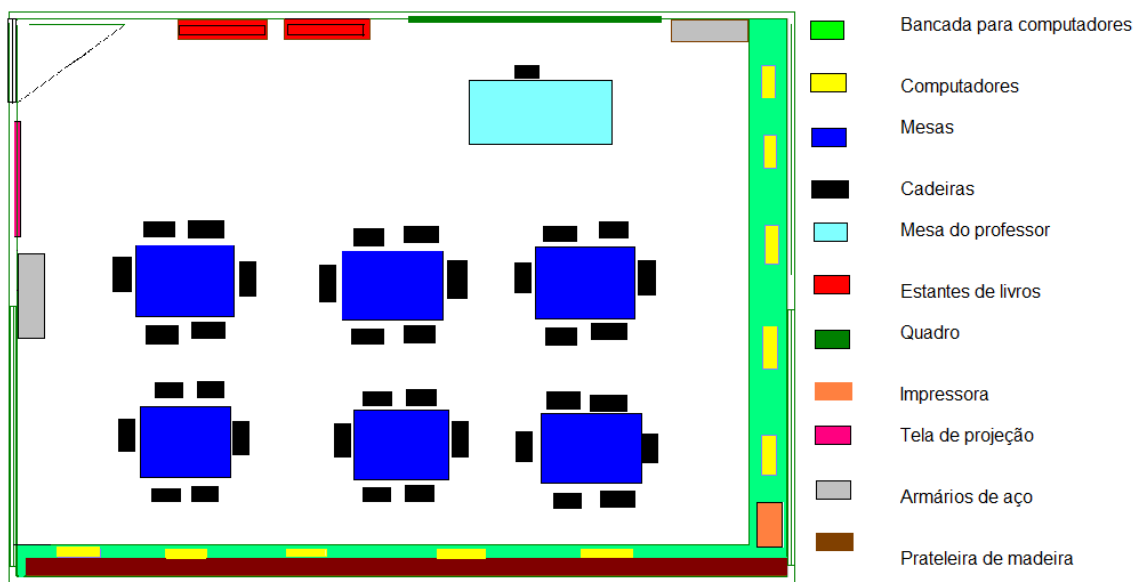


Figura 19 – Croqui do Laboratório

Fonte: (Aleíson Villas-Bôas dos Santos: Engenheiro Civil do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim)

QUADRO 04 – Bonificação e despesas indiretas

BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS						
EMPREENDIMENTO: CONSTRUÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA						
	DISCRIMINAÇÃO		B.D.I. edificação		B.D.I. equipamentos	
1	Taxas Gerais: $TG = [1+(AC/100)] \times [1+(DF/100)] \times [1+(R/100)] \times [1+(L/100)]$	TG	1,0422		1,0422	
1.1	Rateio da Administração Central	AC	4,18	%	4,18	%
1.2	Despesas Financeiras	DF	1,00	%	1,00	%
1.3	Riscos, Seguro e Garantia do Empreendimento	R	1,18	%	1,18	%

1.4	Lucro	L	6,90	%	-	%
2	Impostos : I = (i°+i¹+i²+i³)	I	8,65	%	3,65	%
2.1	COFINS	i°	3,00	%	3,00	%
2.2	ISS	i¹	5,00	%	-	%
2.3	PIS	i²	0,65	%	0,65	%
2.4	Outros	i³	-	%	-	%
	B.D.I. presumido = { [TG / (1 - (I / 100))] - 1 } x 100		24,59	%	10,50	%

$$LDI = \left[\left(\frac{(1 + AC/100)(1 + DF/100)(1 + R/100)(1 + L/100)}{1 - \left(\frac{I}{100}\right)} \right) - 1 \right] \times 100$$

Onde:

AC = taxa de rateio da Administração Central;
DF = taxa das despesas financeiras;
R = taxa de risco, seguro e garantia do empreendimento;
I = taxa de tributos;
L = taxa de lucro.

Cálculo base na composição do BDI conforme acórdão TCU 325/2007 Plenário. Relator Ministro Guilherme Palmeira. Brasília 14 março 2007.

Súmula 253/2010 - Tribunal de Contas da União

"Comprovada à inviabilidade técnico-econômica de parcelamento do objeto da licitação, nos termos da legislação em vigor, os itens de fornecimento de materiais e equipamentos de natureza específica que possam ser fornecidos por empresas com especialidades próprias e diversas e que representem percentual significativo do preço global da obra devem apresentar incidência de taxa de Bonificação e Despesas Indiretas - BDI reduzida em relação à taxa aplicável aos demais itens."

Aleílson Vilas-Bôas dos Santos
Eng. Civil - CREA/BA: 82905

Fonte: Aleílson Vilas-Bôas dos Santos (Eng. Civil – CREA/BA: 82905)

Quadro 05 – Orçamento sintético

ORÇAMENTO SINTÉTICO						
CÓDIGO	ITEM	SERVIÇO	UNID	QUANT.	PREÇO	PREÇO TOTAL
	1.	SERVIÇOS PRELIMINARES			R\$	
74242/001	1.1	BARRACAO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA COM BANHEIRO, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4 MM, INCLUSO INSTALACOES HIDRO-SANITARIAS E ELETRICAS	M²	25,00	144,75	R\$ 3.618,75

73948/016	1.2	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL)	M²	200,00	1,89	R\$ 378,00
74077/002	1.3	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 10 VEZES.	M²	132,00	2,83	R\$ 373,56
Total subitem						R\$ 4.370,31
	2.	FUNDAÇÃO				
79517/001	2.1	ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO-PROF ATE 1,50 M	M²	13,68	15,15	R\$ 207,25
74053/003	2.2	ALVENARIA EM PEDRA RACHAO OU PEDRA DE MAO, ASSENTADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:10 (CIMENTO E AREIA)	M³	6,08	253,21	R\$ 1.539,52
73907/003	2.3	CONTRAPISO/LASTRO DE CONCRETO NAO-ESTRUTURAL, E=5CM PREPARO COM BETONEIRA	M²	115,20	20,00	R\$ 2.304,00
73919/002	2.4	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), ESPESSURA 5CM, PREPARO MANUAL	M²	90,00	26,22	R\$ 2.359,80
73741/001	2.5	EMBOCO PAULISTA (MASSA UNICA) TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,0CM, INCLUSO ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M²	41,80	25,87	R\$ 1.081,37
74076	2.6	FORMA PINHO 3A P/FUNDAÇÃO RADIER REAPROV 10 VEZES-CORTE/MONTAGEM/ESCORAMENTO/ DESFORMA	M²	12,18	92,21	R\$ 1.122,66
74138/003	2.7	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=25MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M³	5,47	363,87	R\$ 1.988,91
74254/002	2.8	ARMAÇÃO ACO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) À 12,5MM(1/2) - FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10%) / DOBRA / COLOCAÇÃO.	Kg	437,60	6,64	R\$ 2.905,66
Total subitem						R\$ 13.509,17
	3.	ESTRUTURA				
84215	3.1	FORMA PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO (PILAR, VIGA E LAJE) EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, DE 1,10 X 2,20, ESPESSURA = 12 MM, 03 UTILIZACOES. (FABRICACAO, MONTAGEM E DESMONTAGEM)	M²	24,50	32,43	R\$ 794,54
74254/002	3.2	ARMAÇÃO ACO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) À 12,5MM(1/2) - FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10%) / DOBRA / COLOCAÇÃO.	Kg	607,20	6,64	R\$ 4.031,81
74138/003	3.3	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=25MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M³	7,59	363,87	R\$ 2.761,77
Total subitem						R\$ 7.588,12
	4.	PISOS				
84191	4.1	PISO EM GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA ESPESSURA 8 MM, INCLUSO JUNTAS DE DILATAÇÃO PLÁSTICAS	M²	90,00	59,09	R\$ 5.318,10
73892/002	4.2	PISO (CALCADA) EM CONCRETO 12MPA TRACO 1:3:5 (CIMENTO/AREIA/BRITA) PREPARO MECANICO, ESPESSURA 7CM, COM JUNTA DE DILATAÇÃO EM MADEIRA	M²	68,25	25,48	R\$ 1.739,01
Total subitem						R\$ 7.057,11
	5.	ALVENARIA				

73935/003	5.1	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 9X9X19CM,1/2 VEZ (ESPESSURA 9 CM),ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA MEDIA NAO PENEIRADA), PREPARO MANUAL, JUNTA 1CM	M²	94,00	46,70	R\$ 4.389,80
Total subitem						R\$ 4.389,80
	6	REVESTIMENTO				
	6.1	INTERNO				
5974	6.1.1	CHAPISCO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA GROSSA), ESPESSURA 0,5CM, PREPAROMECANICO DA ARGAMASSA	M²	114,00	3,58	R\$ 408,12
73927/001	6.1.2	EMBOCO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA MEDIA), ESPESSURA 1,5CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M²	114,00	16,17	R\$ 1.843,38
73912/001	6.1.3	REVESTIMENTO COM CERAMICA ESMALTADA 20X20CM, 1A LINHA, PADRAO MEDIO, ASSENTADA COM ARGAMASSA PRE-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE E REJUNTAMENTO COM CIMENTO BRANCO	M²	68,40	28,93	R\$ 1.978,81
	6.2	EXTERNO				
5974	6.2.1	CHAPISCO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA GROSSA), ESPESSURA 0,5CM, PREPAROMECANICO DA ARGAMASSA	M²	106,2	3,58	R\$ 380,20
5982	6.2.2	EMBOCO PAULISTA (MASSA UNICA) TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 1,5CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA	M²	106,2	15,42	R\$ 1.637,60
	6.3	TETO				
73928/002	6.3.1	CHAPISCO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA MEDIA), ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M²	90,00	4,02	R\$ 361,80
74001/001	6.3.2	REBOCO COM ARGAMASSA PRE-FABRICADA, ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA	M²	90,00	14,01	R\$ 1.260,90
Total subitem						R\$ 7.870,81
	7	PINTURA				
73955/002	7.1	EMASSAMENTO COM MASSA PVA, DUAS DEMAOS	M²	131,8	8,89	R\$ 1.171,70
73750/001	7.2	PINTURA PVA, DUAS DEMAOS	M²	131,8	7,70	R\$ 1.014,86
74134/002	7.3	EMASSAMENTO COM MASSA ACRILICA, DUAS DEMAOS	M²	106,2	13,40	R\$ 1.423,08
84655	7.4	PINTURA COM RESINA ACRÍLICA, 2 DEMÃOS	M²	106,2	10,52	R\$ 1.117,22
Total subitem						R\$ 4.726,87
	8.	ESQUADRIAS				
6126		JANELA DE CORRER EM CHAPA DE ACO, COM DUAS FOLHAS, PARA VIDRO	M²	14,00	306,98	R\$ 4.297,72
73838/001		PORTA DE VIDRO TEMPERADO, 0,9X2,10M, ESPESSURA 10MM, INCLUSIVE ACESSORIOS	Un	1,00	1.684,26	R\$ 1.684,26
72118		VIDRO TEMPERADO INCOLOR, ESPESSURA 6MM, FORNECIMENTO E INSTALACAO, INC	M²	14,00	161,68	R\$ 2.263,52
03272/ORSE	2.3	CINTAS E VERGAS EM BLOCOS CERÂMICOS TIPO "U" (CALHA) 9X19X19CM, PREENCHIDOS COM CONCRETO ARMADO FCK=15MPA	M	20,00	14,75	R\$ 295,00
Total subitem						R\$ 8.540,50

9.		FORROS E COBERTURAS				
84033	9.1	COBERTURA COM TELHA COLONIAL, EXCLUINDO MADEIRAMENTO	M²	103,79	35,99	R\$ 3.735,40
72078	9.2	ESTRUTURA DE MADEIRA DE LEI PRIMEIRA QUALIDADE, SERRADA, NAO APARELHADA, PARA TELHAS CERAMICAS, VAOS DE 7M ATE 10 M	M²	103,79	119,35	R\$ 12.387,34
74141/003	9.3	LAJE PRE-MOLD BETA 16 P/3,5KN/M2 VAO 5,2M INCL VIGOTAS TIJOLOS ARMADURA NEGATIVA CAPEAMENTO 3CM CONCRETO 15MPA ESCORAMENTO MATERIAL E MAO DE OBRA.	M²	90,00	79,12	R\$ 7.120,80
Total subitem						R\$ 23.243,54
10		INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS				
72685	9.1	RALO SIFONADO DE PVC 100X100MM SIMPLES - FORNECIMENTO E INSTALACAO	Un	1,00	17,46	R\$ 17,46
74216/001	9.2	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM TUBO PVC ESGOTO DN 100MM - FORNECIMENTO, INSTALACAO, ESCAVACAO E REATERRO	Un	1,00	45,34	R\$ 45,34
84044	9.3	CALHA DE BEIRAL, SEMICIRCULAR DE PVC, DIAMETRO 125 MM, INCLUINDO CABECEIRAS, EMENDAS, BOCAIS, SUPORTES E VEDACOES, EXCLUINDO CONDUTORES - FORNECIMENTO E COLOCACAO	M	20,00	111,75	R\$ 2.235,00
83671	9.4	TUBO PVC DN 100 MM PARA DRENAGEM - FORNECIMENTO E INSTALACAO	M	44,00	27,98	R\$ 1.231,12
74104/001	9.5	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60CM, REVESTIDA INTERNAMENTO COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFECÇÃO	Un	6,00	102,14	R\$ 612,84
Total subitem						R\$ 4.141,76
10.		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
83463	10.1	QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO - FORNECIMENTO E INSTALACAO	Un	1,00	181,72	R\$ 181,72
03397/ORSE		PONTO DE TOMADA DE 3P DE TOMADA 3P PARA AR CONDICIONADO ATÉ 3000VA, COM ELETRODUTO DE PVC FLEXÍVEL SANFONADO EMBUTIDO Ø 3/4", INCLUINDO CONJUNTO astop/30a-220v, INCLUSIVE ATERRAMENTO		2,00	138,75	R\$ 277,50
00691/ORSE		PONTO DE TOMADA p/ lógica, c/ canaleta plastica 20x10mm COM DIVISÓRIA, SEM FIAÇÃO APARENTE		10,00	55,30	R\$ 553,00
00641/ORSE		PONTO DE LUZ EM TETO OU PAREDE, COM ELETROCUTO FLEXÍVEL SANFONADO APARENTE Ø 3/4"		4,00	96,38	R\$ 385,52
03298/ORSE		PONTO DE TOMADA 2p+t, ABNT, DE EMBUTIR, 10 A, COM ELETRODUTO DE PVC FLEXÍVEL SANFONADO EMBUTIDO Ø 3/4", FIO RÍGIDO 2,5mm² (fio 12), INCLUSIVE PLACA EM PVC E ATERRAMENTO		16,00	95,28	R\$ 1.524,48
Total subitem						R\$ 2.922,22
11.		DIVERSOS				

9537	11.1	LIMPEZA FINAL DA OBRA	M²	110	1,18	129,8
Total subitem						R\$ 129,80
TOTAL S/BDI						R\$ 88.490,00
TOTAL BDI(25%)						R\$ 21.759,69
TOTAL						R\$ 110.249,69

Fonte: Aleíson Vilas-Bôas dos Santos (Eng. Civil – CREA/BA: 82905)

06 – Recursos materiais

Recursos Materiais (valores em reais)			
Recursos	Valor unitário	Quantidade	Valor Total
Microcomputador de mesa	1.430,00	10	14.300,00
Mesa de escritório	450,00	1	450,00
Armário de Aço	840,00	2	1.680,00
Impressora Multifuncional	699,00	1	699,00
Prateleira de Madeira	230,00	1	230,00
Cantoneira de 25 X 30 cm com parafusos e buchas	6,00	12	72,00
Bancada para computadores	1.500,00	1	1.500,00
Estantes de livros	520,00	2	1.040,00
Projektor multimídia	2.199,00	1	2.199,00
Tela de projeção	90,00	1	90,00
Quadro branco	-	1	-
Mesas para trabalho com seis lugares	470,00	6	2.820,00
Cadeiras	100,00	37	3.700,00
Mesa para impressora	100,00	1	100,00
VALOR TOTAL			28.880,00

Fonte: Elaborada pelo autor (junho/2014)

Quadro 07 – Recursos didáticos

Recursos Didáticos (valores em reais)			
Materiais Didáticos (MD)	Valor unitário	Quantidade	Valor Total
Livros didáticos	-	-	2.500,00
Materiais didáticos para	-	-	4.061,80

atividades com 36 alunos. (anexo II)			
Calculadora Científica Cássio	32,00	6	192,00
Calculadora Financeira 12C HP	249,00	1	249,00
Calculadora Científica Gráfica BrTC GC 121	199,00	1	199,00
Assinatura de revistas especializadas em Ensino e Educação Matemática	-	-	100,00
TOTAL			7.301,80

Fonte: Elaborada pelo autor (junho/2014)

Quadro 08 – Material de consumo

Material de Consumo (valores em reais)			
Material	Valor Unitário	Quantidade	Valor Total
Tesoura	2,20	20	44,00
Cola bastão	2,70	5	13,50
Pacote de papel A4 (100 folhas)	2,60	20	52,00
Pacote com 10 folhas de Cartolina	3,99	1	3,99
Pacote com 10 folhas de EVA	17,20	2	34,40
Lapis de cor	9,00	3	27,00
Borracha	0,50	3	1,50
Transferidor	2,90	20	58,00
Compasso	3,80	20	76,00
Régua (30 cm)	1,25	20	25,00
Apontador	2,00	3	6,00
Bloco com 50 folhas de papel milimetrado	2,00	5	10,00
Conjunto com 10 unidades de papel cartão	8,50	1	8,50
Bloco com 100 folhas de papel	21,00	1	21,00

vegetal			
Grampeador	3,60	1	3,60
Caixa de grampos	12,30	1	12,30
Lápis preto	0,80	3	2,40
Caneta azul	1,20	3	3,60
Caneta vermelha	1,20	3	3,60
Barbante	5,20	1	5,20
Embalagem com 100 canudos	2,80	1	2,80
Embalagem com 100 palitos de churrasco	3,60	1	3,60
Caixa com 10 esquadros	2,90	1	2,90
Caixa de CD – RW	37,69	1	37,69
TOTAL			461,48

Fonte: Elaborada pelo autor (junho/2014)

Quadro 09 – Recursos humanos

Recursos Humanos			
Recursos Humanos	Quantidade	Carga horária semanal	Custo
Coordenação e execução da proposta	1	12h/a	Sem custo
Professores auxiliares da execução da proposta	3	4h/a	Sem custo
Professores colaboradores	2	4h/a	Sem custo
Estagiários e/ou monitores	5	8h/a	Sem custo

Fonte: Elaborada pelo autor (junho/2014)

Quadro 10 – Custo total do projeto

Custo total do projeto	
Materiais	Custo (em reais)
Recursos materiais	28.880,00
Recursos didáticos	7.301,80
Material de consumo	461,48
Valor total do projeto sem a construção do laboratório	36.643,28
Valor da construção do laboratório	110.249,69
Valor total do projeto com a construção do laboratório	146.892,97

Fonte: Elaborada pelo autor (junho/2014)

Coordenação e execução da proposta

Professor Osvaldo Alves Aragão Filho

Equipe Técnica de execução da proposta Professores de Matemática do IF BAIANO - Campus Senhor do Bonfim:

Professor Geraldo Caetano de Souza Filho

Professor José Aurimar dos Santos Angelim

Professor Marcos José Custódio Dias

Professor Osvaldo Alves Aragão Filho

Professores colaboradores:

Professores de outras disciplinas do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim

Professores de outras instituições de Ensino da microrregião de Senhor do Bonfim – Bahia.

Público – alvo:

Alunos e professores do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim.

Alunos e professores das instituições de Ensino da microrregião de Senhor do Bonfim – Bahia.

Apoio:

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF BAIANO).

4.1.2 Regimento

CAPITULO I

APRESENTAÇÃO

O Laboratório de Ensino de Matemática é um dos laboratórios do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim destinado ao desenvolvimento das atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão dos cursos da referida unidade. Este possui regras próprias para fins de maximizar o acesso e o manuseio de seus equipamentos e materiais didáticos (MDs).

CAPITULO II

DA COORDENAÇÃO

Art. 1º – O Laboratório de Ensino de Matemática é um espaço que está diretamente ligado a Coordenação Geral de Ensino (CGE), Diretoria de Desenvolvimento Educacional (DDE) e Direção Geral (DG), do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim.

Art. 2º – A Coordenação do Laboratório de Ensino de Matemática será exercida por um professor efetivo do quadro de professores de Matemática, eleito pelo colegiado (professor de Matemática), que esteja ministrando Componente Curricular da área.

§ 1º – A eleição do Coordenador do Laboratório de Ensino de Matemática far-se-á 30 (trinta) dias antes do término do mandato em vigor, na reunião ordinária da plenária do Colegiado, sendo seu resultado homologado pela CGE/DDE e nomeado pela DG.

§ 2º – O mandato de Coordenador do Laboratório de Ensino de Matemática terá a duração de 2 (dois) anos e não há restrições a reeleições.

§ 3º – Nas ausências e impedimentos do Coordenador do Laboratório de Ensino de Matemática, responderá pelo órgão a Coordenação Geral de Ensino (CGE).

§ Único – No caso da vacância do cargo, o Coordenador, juntamente com o colegiado promoverá nova eleição no prazo máximo de 30 (trinta) dias.

CAPITULO III

DAS COMPETÊNCIAS DA COORDENAÇÃO

Art. 3º – Compete ao Coordenador:

I – Solicitar a instalação, configuração e manutenção de software e equipamentos;

II – Zelar pelo bom funcionamento do Laboratório;

III – Elaborar relatório semestral sobre as atividades desenvolvidas e apresentá-lo a plenária do Colegiado;

V – Propor à Direção do Geral do Campus a disponibilidade de pessoal técnico administrativo;

VI – Propor à plenária do Colegiado, alterações ao presente regulamento;

VII – Propor à Coordenação de Pesquisa e/ou de Extensão a oferta de no mínimo 02(duas) monitorias para o Laboratório de Ensino de Matemática;

CAPITULO IV

DOS USUÁRIOS

Art. 4º - Compete aos usuários:

I – Submeter-se às normas instituídas pelo estatuto do Laboratório de Ensino de Matemática para a utilização dos equipamentos pertencentes ao Laboratório de Ensino de Matemática.

II – Deixar o equipamento nas mesmas condições em que encontrou;

III – Trazer materiais de consumo, tais como formulários, CDs, papel, etc., uma vez que não haverá, sob hipótese alguma, empréstimo de material desta natureza;

IV – Comunicar qualquer problema técnico nos equipamentos ao funcionário responsável pelo Laboratório, ou, se em horário de aula, ao professor;

V – Responsabilizar-se pelas cópias de segurança de todos os seus documentos;

VI – Submeter-se às normas instituídas para a utilização dos computadores.

VII – Não utilizar o laboratório em horários destinados às aulas de outra turma que não a do usuário;

VIII – Não inviabilizar a ordem e o bom andamento dos trabalhos durante as aulas ou horários de uso geral, utilizando-se de aparelhos sonoros, brincadeiras inoportunas ou linguagem não compatível com o ambiente acadêmico;

IX – Não fumar nas dependências do Laboratório (de acordo com a Lei nº 12546, de 2011) e nem entrar com alimentos;

X – Não remover qualquer tipo de equipamento do Laboratório;

XI – Não sentar-se sobre as bancadas, bem como colocar os pés sobre as mesmas ou sobre as cadeiras;

CAPITULO V

DO ACESSO AO LABORATÓRIO

Art. 5º – O acesso ao Laboratório de Ensino de Matemática será permitido:

a) Aos docentes, estudantes e funcionários do IF BAIANO Campus Senhor do Bonfim.

b) A outras pessoas não especificadas no item “a” desde que, devidamente, autorizadas pela Coordenação.

§ Único – Os docentes responsáveis pelos Componentes Curriculares de outras disciplinas, estudantes ou funcionários envolvidos em Projetos do Campus Senhor do Bonfim, BA, se pretende fazer uso do Laboratório de Ensino de Matemática, deverão solicitar a reserva com antecedência mínima de 08 (oito) dias ou a qualquer momento, desde que o espaço não esteja previamente reservado.

§ 2º – São considerados usuários os professores, funcionários e estudantes vinculados ao IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim.

Art. 6º – Quando a demanda for alta, os usuários devem fazer uma reserva de um único equipamento por um período de:

a) Por até 04(quatro) horas consecutivas para professores, estudantes que estejam envolvidos em projetos envolvendo a disciplina de matemática e funcionários que estejam envolvidos em Projetos de Pesquisa vinculados ao Campus Senhor do Bonfim;

b) Por até 02 (duas) horas consecutivas para graduandos dos cursos superiores oferecidos pelo Campus;

c) Por até 01 (uma) hora para outros alunos do Campus Senhor do Bonfim;

d) Outras pessoas devidamente autorizadas pela Coordenação terão o tempo de uso determinado pela mesma.

§ Único - O usuário somente poderá fazer uma nova reserva após o término destes períodos.

CAPITULO VI

DO FUNCIONAMENTO

Art. 7º – O horário de acesso às instalações do Laboratório de Ensino de Matemática será o horário normal de funcionamento do IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim.

CAPITULO VII

DAS PENALIDADES

Art. 8º – O não cumprimento das regras estabelecidas neste regulamento implica, ao usuário infrator, penalidades que se diferenciam pela gravidade da ação, reincidência, dolo ou culpa podendo ir de uma simples advertência oral até a suspensão e proibição da utilização do Laboratório.

§ 1º – A advertência oral será feita assim que o responsável pelo Laboratório, no momento, tiver conhecimento da infração.

§ 2º – A repreensão, por escrito, é decidida pelo Coordenador em consonância com o Colegiado.

§ 3º – A suspensão de utilização compete ao Diretor Geral após a formulação/argumentação do Coordenador do Laboratório de Ensino de Matemática.

§ 4º – No que couber, serão aplicadas as penalidades previstas no Regimento Geral da Instituição.

§ 5º – Quando constatado equipamento com problemas por maus tratos, uso incorreto ou atos de vandalismos, provocados deliberadamente por um ou mais usuários, este(s) será(ão) responsabilizado(s) e será(ão) obrigado(s) a ressarcir a

Instituição pelas despesas de manutenção dos equipamentos e materiais danificados.

CAPITULO VIII

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 9º - Os pedidos para retirada de equipamentos, parte destes ou acessórios, deverão ser encaminhados na forma de ofício com antecedência mínima de 08 (oito) dias e com prazo de devolução estipulado pelo Coordenador.

§ Único – A solicitação, por escrito, para retirada de equipamentos a que se refere este artigo fica condicionada a uma justificativa que será analisada pelo Coordenador.

Art. 10º - As dúvidas sobre a aplicação do presente regulamento serão resolvidas pela Coordenação e/ou pelo Colegiado.

Art. 11º - O presente estatuto entra em vigor após a sua aprovação pelo Colegiado, Homologação da Coordenação Geral de Ensino (CGE), Diretoria de Desenvolvimento Educacional (DDE), Diretoria Geral (DG), e a respectiva publicação no mural externo do IF BAIANO – Campos Senhor do Bonfim.

Senhor do Bonfim, 13 de novembro de 2013.

Colegiado dos professores de Matemática;

Geraldo Caetano de Souza Filho

José Aurimar dos Santos Angelim

Marcos José Custódio Dias

Oswaldo Alves Aragão Filho

5. RESULTADOS ESPERADOS

Durante o período em que cursamos o Mestrado, e que desenvolvemos as ideias que levaram a elaboração dessa proposta, encontramos algumas dificuldades, que tornaram o nosso trabalho um pouco mais doloroso. A inexistência de Laboratório de Ensino de Matemática nas instituições de Ensino foi uma delas. Ao mesmo tempo vimos essa dificuldade como uma oportunidade de trabalharmos um recurso tão escasso, porém extremamente importante para a evolução do Ensino da Matemática, como o uso de materiais didáticos e a criação de um Laboratório de Ensino. Outro ponto que gostaríamos de salientar foi à colaboração que tivemos do programa do Mestrado Gestec, e o grupo de pesquisa Geotecnologias, Educação e Contemporaneidade (GEOTEC). As disciplinas do Mestrado sempre trabalharam em busca do aprimoramento do nosso projeto, exaltando as virtudes e fazendo críticas pontuais ao que merecia ser melhorado.

A experiência de desenvolver uma proposta para implementação do Googol, nos revelou possibilidades quanto ao seu financiamento. Recentemente participamos da chamada pública do CNPq – SETEC/MEC nº 17/2014, que tinha por objetivo selecionar propostas para apoio financeiro de projetos, que visem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico do País. A submissão para essa chamada encontra-se em fase de análise, mas independente do seu resultado tentaremos adequá-lo para chamadas posteriores.

Apesar de nosso trabalho está em fase de apreciação da comunidade acadêmica, queremos destacar a nossa pretensão de sugerir a Reitoria do IF BAIANO, a inserção, no seu regimento geral interno, da proposta de implementação do Googol em todos os campi desta Instituição.

Enfim queremos deixar esse trabalho como exemplo para projetos que tenham a intenção de implementar laboratórios de ensino, e que o mesmo sirva de referência para os futuros alunos do GESTEC, interessados em adotar Projeto de aplicação como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Queremos também deixar como legado, um ambiente que poderá tornar a aprendizagem em Matemática algo com sentido e significado. Mudando relação de indiferença que nossos alunos têm em relação ao Ensino da Matemática no IF BAIANO – Campus Senhor do Bonfim.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Neusa. **Reaprender a aprender e ensinar Matemática**. Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Educação do Estado do Paraná. Campo Mourão – PR, 2009.
- BALDINO, Roberto R. **Ensino de Matemática ou Educação Matemática?** Revista Temas e Debates; Ano IV; n. 3; PP. 51-60, 1991.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira, DA SILVA, Jonson Ney Dias. **Modelagem Matemática e Situações de Tensão na Prática Pedagógica dos Professores**. Boletim de Educação Matemática – BOLEMA. Volume 24 – n^o 34. Universidade Estadual Paulista – Rio Claro. 2011.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira, DA SILVA, Jonson Ney Dias. **Modelagem Matemática: as discussões técnicas e as experiências prévias de um grupo de alunos**. Boletim de Educação Matemática – BOLEMA. Volume 24 – n^o 34. Universidade Estadual Paulista – Rio Claro. 2011.
- BICUDO, Irineu; **Educação Matemática e Ensino de Matemática**; Revista Temas e Debates; Ano IV; n. 3; pp. 31-42, 1992.
- BORBA, M. C. SANTOS, Silvana C. **Educação Matemática: propostas e desafios**. Revista EccoS, São Paulo, v. 7, n. 2, pp. 291-312, jul-dez, 2005.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CALVETTI, Andréa Regina et al. **Laboratório de Matemática**. Disponível em: <http://www.bomjesus.br/publicacoes/pdf/revistaPEC/LaboratoriodeMatematica.html>,> . Acesso em: 22 de set. 2013.
- CASTILLO, Ana Rebeca Miranda. **Estudo de caso da atividade de ensino realizada na oficina de experiências matemática do ensino fundamental II**. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP. Mestrado em Educação Matemática. PUC. São Paulo. 2010.
- CEDRO, W. L. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: O clube da Matemática**. 2004. 171f. Dissertação de mestrado em Educação. Faculdade de Educação, USP, São Paulo.

Confederação Brasileira de Xadrez, acesso www.cbx.org.br em 23 de setembro de 2013.

COSTA, A. P. da. **O uso de Recursos Tecnológicos por Professores de Matemática do Ensino Médio.** In: V Colóquio Internacional de Políticas e Práticas Curriculares, 2011. CD-ROM.

D'AMBROSIO, U. **A Matemática nas escolas.** In: Educação Matemática em Revista, São Paulo, Ano 9 – nº. 11ª edição Especial – Abril de 2002, p.29 – 33.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática.** 1ª à 5ª séries-12º edição, editora Ática, 2009.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento.** 5ª edição. Tempo Brasileiro. Rio de Janeiro – RJ. 2008.

FIORENTINI, Dário, LORENZATO, Sergio (Org.). **Investigação em Educação Matemática – Percursos teóricos e metodológicos.** Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

GIMENES, M. C. **Análise de uma proposta de capacitação para professores em informática educacional por meio de grupos de pesquisa desenvolvida no NTE de Cascavel – PR.** Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em Educação na área de concentração: Educação Matemática. Faculdades Integradas. Palmas – PR, 2004.

KENSKI, Vani Moreira, **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação.** 8ª edição. Campinas, SP: Papirus, 2012.

HETKOWSKI, Tânia Maria. **Políticas Públicas: Tecnologias da Informação e Comunicação e Novas Práticas Pedagógicas.** Tese de doutorado. Faculdade de Educação – FAGED. Programa de Pós – Graduação em Educação. UFBA. Janeiro de 2004.

KNIJNIK, Gelsa, WANDERER, Fernanda e DE OLIVEIRA, Cláudio José (Org.). **Etnomatemática: Currículo e Formação de Professores.** Santa Cruz do Sul – RS. EDUNISC, 2004.

LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** Campinas: Autores Associados, 2006.

LUDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1998.

MACEDO, Roberto Sidnei. **Um rigor outro sobre a qualidade na pesquisa qualitativa:** educação e ciências humanas. EDUFBA. Salvador – BA, 2009.

MALHEIROS, Bruno Taranto. **Metodologia da Pesquisa em Educação.** Grupo Editora Nacional. Rio de Janeiro – RJ, 2011.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **As potencialidades didático – pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TICs na formação de professores.** Texto do Livro Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. LORENZATO, Sérgio (Org.). Campinas: Autores Associados, 2006.

NCREL, North Central Regional Educational Laboratory (2011). **Pathways to school improvement.** Disponível em:

<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/sc5model.htm>

<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/sc5model.htm>

PAPERT, S. **Logo: Computadores e Educação.** Trad. José Armando Valente e Colab. São Paulo: Brasiliense S.A. 1998.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula.** 348f. Tese de Doutorado em Educação – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas. 2000.

PINTO, Manuel Luís da Silva. (2002^a). **Práticas Educativas numa Sociedade global.** Porto: Edições Asa.

REGO, Rogéria Gaudencio & REGO, Rômulo Marinho (2000). **Matemática.** João Pessoa, Ed. UFPB.

SCHEFFER, Nilce Fátima. **Corpo – tecnologias – matemática:** uma interação possível no ensino fundamental. Erechim (RS), EDIFAPES.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** Cortez editora. 23^a Ed. 8^a reimpressão. São Paulo – SP, 2007.

Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. **A Geometria via ambiente Logo.** Vol. 81, n° 197. P. 89-108, jun/abril 2000.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação:** novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. – 8 ed. rev. É ampl. – São Paulo: Érica, 2008.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** 11. Ed. – São Paulo – SP: Cortez, 2002.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **Laboratório de Educação Matemática na formação inicial dos professores.** Dissertação de Mestrado – UNESP, Rio Claro. 2004.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento.** Unicamp/NIED. Campinas – SP, 1999.

VELOSO, Marcelo Parreira. **Visita técnica:** Disciplina curricular para os cursos de Turismo. Goiânia – GO, 2006, 239 p.

GLOSSÁRIO

CAMPUS: É uma palavra latina, cujo plural é *Campi*, que deu origem ao termo em português campo. Geralmente (*campi*, no plural) é a palavra latina que deu origem ao termo português campo. Geralmente é utilizado para designar polos universitários, ou cidades universitárias.

CROQUI: Rascunho de um pequeno projeto arquitetônico. Refere-se também a desenhos ligados ao paisagismo, mas é mais utilizado em arquitetura.

IMPLEMENTAÇÃO: Introdução de algum processo ou protocolo em um determinado local, com a intenção de promover recursos suficientes para que esse processo ocorra de modo satisfatório.

INTERNET: Rede mundial de computadores, que permite a comunicação de pessoas ou sistemas conectados a ela.

MATOFOBIA: Medo ou aversão de Matemática ou qualquer outra disciplina que dependa de cálculos, como por exemplo Física, Química e Estatística.

PORTAL: É um centro aglomerador e distribuidor de conteúdo para uma série de outros sites ou subsites.

SITE: É um conjunto de páginas web, isto é, de hipertextos acessíveis geralmente pelo protocolo HTTP na Internet.

SOFTWARE: Conjunto de objetos e ferramentas virtuais, tudo o que não é tangível, mas ainda assim é passível de interação.

ANEXOS

Anexo I

Questionário sobre a relação dos alunos com o ensino de Matemática

Questionário com os alunos do IF BAIANO Campus Senhor do Bonfim referente À sua relação com o ensino de Matemática

1. Quantos anos você tem?

2. Qual sua relação com a matemática?

() Gosta muito () Não gosta () É indiferente

3. Você já repetiu uma mesma série porque foi reprovado em Matemática?

Sim () Não ()

4. O que você considera mais difícil na Matemática?

() Álgebra () Aritmética () Geometria () Matemática Básica

5. Quais desses recursos você acredita que podem melhorar a aprendizagem de Matemática?

() Jogos () Softwares () Aulas de reforço () Oficinas
() minicursos () Vídeo aula () Aulas de campo

6. Como você avalia o ambiente de sala de aula, estrutura e funcionamento, atualmente na sua escola para o ensino de Matemática?

() Péssimo () Ruim () Regular () Bom () Ótimo

7. O que você considera ser um ambiente apropriado para estudar Matemática?

8. Na sua escola existe laboratório de informática?

() Sim () Não

9. Você utiliza a informática nas aulas de matemática?

() Sim () Não

10. O uso da informática ajuda a aprender as matérias/disciplinas? Se sim, de que modo?

11. Você já fez alguma atividade de Matemática no laboratório de informática? Se sim qual?

() sim () não

12. Você acha bom ou ruim quando seu(ua) professor(a) de Matemática procura associar o que ensina a você às suas práticas do dia-a-dia?

() bom () ruim

13. Quais são os pontos positivos e/ou negativos quanto à utilização da informática para aprender os conteúdos matemáticos?

Positivos: _____

Negativos: _____

Anexo II

Lista de Materiais pedagógicos (valores em reais)

Item	Quant.	Produto	Unit.	Total
1	10	Ábaco	16,80	168,00
2	10	Blocos lógicos	25,50	255,00
3	10	Conjunto de sólidos planificados	24,00	240,00
4	6	Ciclo trigonométrico com triângulo	18,80	112,80
5	10	Fichas duas cores	12,00	120,00
6	10	Fichas sobrepostas	16,00	160,00
7	12	Frações circulares	18,00	216,00
8	10	Geoplano quadrado e triangular	23,00	230,00
9	10	Frações em barra	12,00	120,00
10	10	Jogo avançado com o resto	22,00	220,00
11	10	Jogo mandala trigonométrica	28,00	280,00
12	10	Probabilidade	28,00	280,00
13	10	Jogo Roleta Matemática	28,00	280,00
14	10	Kit álgebra	17,00	170,00
15	10	Kit áreas e volumes	14,00	140,00
16	10	Kit geometria plana	12,00	120,00
17	10	Material dourado (130 peças)	20,00	200,00
18	10	Prancha para gráficos	33,00	330,00
19	10	Prancha trigonométrica	33,00	330,00
20	36	Tangram quadrado	2,50	90,00
			TOTAL	4.061,80