

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO**

MARIA ELISABETE BONATTO DA SILVA

**LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA- A CONTRIBUIÇÃO
DOS JOGOS ASSOCIADOS AS NOVAS TECNOLOGIAS**

Porto Alegre

2012

MARIA ELISABETE BONATTO DA SILVA

**LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA- A CONTRIBUIÇÃO
DOS JOGOS ASSOCIADOS AS NOVAS TECNOLOGIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

Orientador: Prof. Ms. Paulo Augusto de Freitas
Cabral Junior

Porto Alegre

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretora do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação: Profa: Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Coordenadora do Curso de Especialização em Mídias na Educação: Profa: Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Dedico este trabalho a meus filhos Jefferson e Matheus e ao meu marido, que me proporcionaram coragem e força para concluir este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me deu muita força, coragem e sabedoria para que concluísse este trabalho. À minha família pelo apoio nas horas de tantas dúvidas e incertezas nos momentos difíceis. Ao meu orientador Paulo A. Cabral, pela paciência, sabedoria e incentivo na orientação deste trabalho; a equipe de tutores Maria Beatriz Almeida Moraes, Lauri Alfonso Mombach e Silvia F.da Silva Moresco com quem sempre pude contar com a devida ajuda.

RESUMO

Este trabalho procura mostrar a importância e a contribuição dos laboratórios de matemática, o uso de materiais pedagógicos e os jogos digitais como uma metodologia inovadora na aprendizagem da matemática. Mostra os materiais manipuláveis e jogos utilizados, além dos benefícios e das dificuldades encontradas por professores e alunos, na utilização dos materiais e do laboratório. Busca também, verificar qual o papel do professor e dos alunos frente aos jogos na sala do laboratório de informática/matemática. Para estudar essas questões; os jogos e os laboratórios foram historicamente relacionados com as tendências pedagógicas conhecidas. Realizou-se após uma pesquisa com 25 professores, 5 coordenadores pedagógicos e com 50 alunos. Também foram observadas nas escolas quando os alunos utilizavam os jogos na sala de informática e trabalhavam com os materiais manipuláveis no laboratório/sala de matemática. Após a coleta de dados, as respostas foram analisadas e fundamentadas teoricamente em autores como: Mello e Souza (1957), Tahan (1961), Lorenzatto (1983), Wolff (1996), Dante (2000), Lara (2003), entre outros.

A intenção desse trabalho é traçar uma visão geral do funcionamento dos laboratórios de matemática/informática e como são usados os jogos digitais nas escolas; para oferecer subsídio como referencial àqueles que se interessarem por laboratórios e jogos.

Palavras-chave: Matemática, Jogos digitais, Informática, Laboratório e Educação.

ABSTRACT

This paper seeks to show the importance and contribution of mathematics laboratories, the use of teaching materials and digital games as an innovative methodology in learning mathematics. Shows manipulatives and games used, and the benefits and difficulties encountered by teachers and students in the use of materials and laboratory. Search also verify the role of the teacher and the students in front of the game room computer lab / math. To study these questions, games and labs are historically related to teaching trends known. Was performed after a survey of 25 teachers, pedagogic coordinators and 5 with 50 students. Were also seen in schools when students used the games in the computer room and working with manipulatives in the lab / lounge math. After collecting data, the responses were analyzed and theoretically grounded in authors such as: Mello e Souza (1957), Tahan (1961), Lorenzatto (1983), Wolff (1996), Dante (2000), Lara (2003), among others.

The intention of this paper is to outline an overview of the functioning of laboratories math / computer science and how digital games are used in schools, to offer subsidy as a reference for those who are interested laboratories and games.

Keywords : Mathematics, Digital Games, Computer Lab and Education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	08
1 CONSIDERAÇÕES SOBRE LABORATÓRIOS	12
2 UM POUCO DA HISTÓRIA SOBRE LABORATÓRIOS DE MATEMÁTICA.....	12
3 O QUE SÃO E COMO SÃO OS LABORATÓRIOS DE MATEMÁTICA.....	22
4 O PAPEL DO PROFESSOR E DO ALUNO FRENTE AO USO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA.....	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXOS.....	42

INTRODUÇÃO

Recentes estudos mostraram as dificuldades e os descaminhos que o ensino da Matemática apresenta, abordando com frequência os tradicionais métodos de ensino. Nesses, o aluno não se sente motivado e interessado na compreensão dos conteúdos matemáticos e acaba sendo tratado pelo professor como um mero depositário de conhecimentos. Desse modo, estudei o uso do laboratório de matemática, materiais didáticos e jogos digitais, como uma estratégia de ensino da Matemática.

Mesmo com estudos, pesquisas e seminários em educação que mostram algumas tendências na área, a maioria dos professores não utilizam o Laboratório de Matemática, a maior parte das escolas públicas não tem laboratório, falta materiais e poucos professores procuram usar jogos como recursos para a eficácia da aprendizagem matemática. Essas informações estão em conformidades com as palavras de Lara (2001, p.142), que diz:

Na tradição moderna, a questão da crise do ensino da matemática tem sido tratada como um problema de metodologia, de formação de professores, de inadequação dos livros didáticos, de falta de recursos, na reformulação curricular ou programática. (LARA, 2001, p.142)

Como descreve Mello e Souza (1957) o laboratório de matemática é um método que torna o ensino vivo, eficiente e agradável, levando o aluno a fazer observações e descobertas.

Nesta mesma linha de pensamento, Tahan (1961) afirma que: “ com o chamado método de laboratório, o ensino de matemática é apresentado ao vivo, com auxílio de material adequado à maior eficiência da aprendizagem”. O autor ainda acrescenta que “ para atingir esse objetivo, o professor terá a sua disposição, uma sala ambiente, ou seja, um laboratório, no qual se encontram as peças consideradas úteis, interessantes ou mesmo indispensáveis ao ensino da matemática”.

Na pesquisa, pude conhecer quais as contribuições do uso deste laboratório, que materiais didáticos/jogos estão disponíveis nas escolas; como o uso da informática tem possibilitado ou contribuído aos professores na aprendizagem dos alunos, bem como saber das dificuldades encontradas quando usam o laboratório e jogos.

A intenção era verificar se realmente o laboratório e os jogos estavam sendo aproveitados como uma nova forma de facilitar e contribuir para um melhor aprendizado aos alunos nas aulas de matemática.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa, através de questionários respondidos por alguns professores, coordenadores pedagógicos e alunos das escolas observadas: Escola Estadual Benjamin Constant, Escola E.E.E. Dolores Alcaraz Caldas e o Colégio Anchieta, todos localizados na cidade de Porto Alegre. Verificadas também, 2 aulas com um professor e um monitor realizada no laboratório do Colégio Anchieta. Uma turma do Ensino Fundamental e outra do Ensino médio. Desta maneira foi possível analisar a contribuição do uso de laboratório de matemática e informática, uso de materiais didáticos e que tipos de jogos os alunos exploravam.

Nessa pesquisa, foi possível verificar que importância teriam esses laboratórios nas 3 escolas; de que modo os alunos e professores estariam usando, caso houvesse esse espaço de aprendizagem nas escolas, quais seriam as dificuldades encontradas, que e quais materiais estariam utilizando e o nível de satisfação dos alunos e professores.

O método utilizado nessa pesquisa, foi o método dedutivo, a partir dos dados coletados, constatou-se na importância do uso do laboratório e dos jogos interativos com o uso do computador para a aprendizagem matemática. Deste modo, os dados obtidos nas entrevistas e, utilizando como fundamentação teórica os estudos e pesquisas já realizados por educadores na área da Educação Matemática, fez-se uma análise crítica daqueles ditos dos professores, alunos e coordenadores pedagógicos, com intenção de que respondessem as questões de pesquisa.

A monografia será estruturada em cinco partes:

1ª parte: Os jogos digitais no Ensino da Matemática, utilizando o computador como ferramenta de aprendizagem inovadora, é uma nova fonte de informação, auxilia para a construção de novos conhecimentos, abrindo inúmeros caminhos de integração, onde podem ser envolvidas situações concretas sobre problemas matemáticos, ou ainda tem-se vários acessos a softwares que podem ser baixados gratuitamente através de sites, que tornam a matemática de forma prazerosa, fazendo com que o aluno pense, reflita e crie soluções conforme seu ritmo de aprendizagem. Então, alguns endereços eletrônicos e jogos serão citados como anexos que facilitem a trabalho do professor.

O laboratório de matemática, os jogos e os materiais manipuláveis com a aprendizagem, buscando determinar quais os benefícios e as dificuldades encontradas no uso do laboratório, jogos e materiais utilizados pelos professores e alunos entrevistados, fazendo uma identificação com as ideias de autores como: Lara (2003), Biembengut e Hein (2000) Adler (1970), Abreu (1957), entre outros, referentes a este aspecto.

2ª parte: O laboratório de matemática na história, onde será relatado um apanhado que situe o laboratório de matemática na história desde que se tem notícias até os nossos dias. As fontes de referências teóricas são: Mello e Souza (1957), Tahan (1961), Lorenzatto (1983), Neto (1987), Wolff (2000) e outros. Será colocado ainda, dos estudos de Fiorentini (1995), que descreve as Tendências Pedagógicas em Educação Matemática para que seja possível verificar em quais tendências o Laboratório de Matemática emerge e dessa maneira fazer uma análise.

3ª parte: O que são e como são os laboratórios de matemática, uma descrição dos mesmos, quais os materiais didáticos usados pelos professores e os jogos. Para tanto, como referência desse estudo foi consultado Dante (2000), Mello e Souza (1957) e Tahan (1961) sendo feita uma comparação dessas teorias com o que se observa nas salas de laboratórios das escolas citadas.

4ª parte: O papel do professor e do aluno frente ao uso de laboratório, materiais de uso e os jogos digitais; sendo pesquisado juntamente com os professores e alunos qual o papel durante o uso do laboratório, da maneira como atuam, como interagem e quais os critérios utilizados para a escolha do material didático e dos jogos, se busca alguns autores, entre eles,

Volquind (2002), Wolf (2000), Dante (2000) e Lara (2003), para se fazer uma análise complementar e comparativa a respeito deste enfoque.

5ª parte: Considerações finais, mostrando conclusões, buscando trazer à tona a importância do uso do Laboratório de matemática como uma alternativa de aprendizagem, do material didático e dos jogos como uma inovação no ensino da matemática, para com isso, tornar o estudo dessa disciplina mais atrativa e interessante. E, ainda, sensibilizar os professores no sentido de que experimentem outras metodologias que venham a contribuir para a melhoria da qualidade do ensino da matemática.

Assim sendo, ao pesquisar os benefícios resultantes da utilização do laboratório de matemática, de materiais didáticos, de jogos digitais e as dificuldades encontradas pelos professores na utilização desses instrumentos, este trabalho pode contribuir mostrando outro caminho que possa ser seguido com mais confiança e entusiasmo para os professores tornando o aprendizado mais prazeroso para os alunos.

1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS LABORATÓRIOS

Para que os professores possam entender este trabalho desenvolvido nas escolas de Porto Alegre, procurou-se relatar de forma mais breve possível, como estão sendo desenvolvidas as atividades de Laboratório de Matemática e de que maneira pode-se procurar software de jogos digitais na internet, para serem trabalhados com os alunos.

2 O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NA HISTÓRIA

É importante fazer um apanhado histórico que situe o laboratório de matemática desde que se tem notícia até os nossos dias.

É bom saber que a indicação da metodologia do laboratório para ensinar e aprender matemática, não é ideia recente.

Em 1957, Mello e Souza apresentava em sua Tese intitulada Técnicas e Procedimentos Didáticos no Ensino da Matemática, onde descreve “o laboratório como sendo um método que torna o ensino vivo, eficiente e agradável, levando o aluno a fazer observações e descobertas” (p. 52).

Passados alguns anos, em 1961, Tahan apresentava em sua obra intitulada Didática da Matemática, um capítulo denominado “Metodologia de Laboratório de Matemática”. Nele afirmou que:

Com o chamado método de laboratório, o ensino da matemática é apresentado ao vivo, com o auxílio de material adequado à maior eficiência da aprendizagem (...) para atingir esse objetivo, o professor terá, a sua disposição, uma sala ambiente, ou melhor, um laboratório, no qual se encontram as peças consideradas úteis, interessantes ou mesmo indispensáveis ao ensino da matemática (TAHAN, 1961, p. 61).

Vinte anos depois da obra de Tahan, Lorenzatto (1983, apud WOLFF, 2000) afirmava que “ seria o laboratório de ensino de matemática, todo o material didático empregado, especificamente, no processo ensino-aprendizagem da matemática”.

Dentro dessa mesma ideia, Neto diz que:

“Aos poucos, o professor vai formando um ' cantinho de matemática,' às vezes uma simples estante onde se encontram livros, cartazes e diversos materiais com os quais faz experiências, desenvolve técnicas e vai acumulando resultados”.
(NETO, 1997, p. 440)

Através dos estudos realizados, conforme Wolff (2000) escreve aquilo que percebemos ter acontecido, ou seja, “enquanto na década de sessenta, a ênfase era dada a uma sala especial, na década de oitenta, o foco principal parece ser dado ao material didático”. (p. 48).

Nessa evolução histórica e teórica sobre a utilização dos laboratórios de matemática, estudos, pesquisas e seminários em educação matemática tem apontado algumas tendências na área. O prestígio de tais tendências pode ser reconhecido nos PCNs, que apontam a resolução de problemas, a história da matemática, a tecnologia e os jogos, como “alguns caminhos para fazer matemática na sala de aula” (BRASIL, 1997, p. 47)

Com o intuito de relacionar as tendências pedagógicas atuais, com o uso do laboratório de matemática e de situar essa técnica de ensino historicamente lembra-se do estudo de Fiorentini (1995) e Lara (2001). Nesse estudo, o autor descreve as seguintes tendências: a formalista clássica, a empírico-ativista, a formalista moderna, a tecnicista e suas variações, a construtivista e a socioetnoculturalista.

Através de uma síntese de tais tendências pode-se verificar as condições que possibilitam a urgência dos laboratórios.

A) Tendência formalista clássica

Segundo Fiorentini (1995, p. 5), o pensamento Formalista Clássico, “caracterizava-se pela ênfase às ideias e formas da Matemática clássica, sobretudo ao modelo euclidiano e à concepção platônica de Matemática”.

Nessa tendência, o autor ainda destaca que:

Didaticamente, o ensino nessa tendência pedagógica foi acentuadamente livresco e centrado no professor e no seu papel de transmissor e expositor do conteúdo através de preleções ou de desenvolvimentos teóricos na lousa. A aprendizagem do aluno era considerada passiva e consistia na memorização e na reprodução (imitação/repetição) precisa de raciocínios e procedimentos ditados pelo professor ou pelos livros (FIORENTINI, 1995, p. 7).

Percebe-se que nesta tendência, o aluno não é considerado capaz de pensar com criatividade e de construir seu próprio conhecimento. O conteúdo já é dado pronto ao aluno e ele só precisa decorar. Desse modo, a aprendizagem fica restrita a aquilo que o professor passa na lousa e não se interessa se o aluno entendeu o conteúdo: e se teve significado para ele.

Pois, de acordo com o autor:

Esses pressupostos didáticos são compatíveis com a concepção platônica, pois se os conhecimentos preexistem e não são construídos ou inventados/produzidos pelo homem, então bastaria o professor ‘passar’ ou ‘dar’ aos alunos os conteúdos prontos e acabados, que já foram descobertos, e se apresentam sistematizados nos livros didáticos. Sob essa concepção simplista de didática, é suficiente que o professor apenas conheça a matéria que irá ensinar. O papel do aluno, nesse contexto, seria o de ‘copiar’, ‘repetir’, ‘reter’ e ‘devolver’ nas provas do mesmo modo que ‘recebeu’ (ibid, p.7).

Na visão platônica, a matemática é associada às propriedades divinas e por isso, independente do mundo e dos seres humanos. É tratada como inquestionável, objetiva, imutável e universal, sendo a lei que rege a natureza criada por Deus.

O que se observa nessa tendência, é que o uso do laboratório de matemática sequer é comentado, pois seria algo sem importância e completamente desnecessário. No pensamento formalista clássico, o aluno é considerado um ser passivo, incapaz de construir seu conhecimento e portanto, isso nos leva a pensar que ele é tratado como incapaz de realizar experimentações em um laboratório, pois acredita-se nessa tendência, que o aluno já traz o conhecimento na própria mente, sendo necessário apenas, fazer reflexões para ocorrer uma conscientização e conseqüentemente a efetiva aprendizagem.

B) Tendência empírico-ativista

Nessa tendência, o professor deixa de ser elemento fundamental do ensino, tornando-se orientador ou facilitador da aprendizagem. O aluno passa a ser considerado o centro da aprendizagem – um ser ‘ativo’. O currículo, nesse contexto, deve ser organizado a partir dos interesses do aluno e deve atender ao seu desenvolvimento psicobiológico. Os métodos do ensino consistem nas ‘atividades’ desenvolvidas em pequenos grupos, com rico material didático e em ambiente estimulante que permite a realização de jogos de experimentos ou o contato – visual e tátil – com materiais manipulativos (FIORENTINI, 1995, p.9).

Fiorentini descreve ainda que:

Essa tendência atribui como finalidade da educação o desenvolvimento da criatividade e das potencialidades e interesses individuais de modo a contribuir para a constituição de uma sociedade cujos membros se aceitem mutuamente e se respeitem na sua individualidade. (FIORENTINI, 1995, p.11).

Algumas características didáticas dessa tendência, segundo Fiorentini:

- ✓ Tem como pressuposto básico que o aluno “ aprende fazendo”;
- ✓ Entende que a partir da manipulação e visualização de objetos ou de atividades práticas, a aprendizagem da matemática pode ser obtida mediante generalizações ou abstrações de forma indutiva e intuitiva;
- ✓ O modelo de matemática privilegiado é o da Matemática Aplicada, tendo como método de ensino a Modelagem matemática ou a Resolução de Problemas;

- ✓ Recomenda que o ensino de Ciências e Matemática seja desenvolvido num ambiente de experimentação, observação e resolução de problemas.

A tendência empírico-ativista, como podemos observar, procura valorizar os processos de aprendizagem e envolve o aluno em atividades práticas que desenvolvem a capacidade de resolver problemas, de construir com experimentação, do manuseio de materiais e do uso de jogos, constrói seu próprio conhecimento a partir das orientações do professor.

Percebe-se aqui, uma possível emergência dos laboratórios como um ambiente propício para tornar esse pensamento empírico-ativista uma realidade nas escolas. O laboratório como um espaço de pesquisa, investigação e experimentação leva o aluno a aprender ludicamente e a descobrir a matemática através de resolução de problemas, possibilitando assim o desenvolvimento da criatividade.

C) Tendência formalista moderna

Essa tendência surgiu após 1950, de encontro ao movimento Internacional de Reformulação e Modernização do Currículo Escolar, que ficou sendo conhecido como o movimento da Matemática Moderna.

Esse movimento internacional, na verdade, surgiu como resposta à constatação, após a Segunda Guerra Mundial de uma considerável defasagem entre o progresso científico-tecnológico da nova sociedade Industrial e o currículo escolar vigente, sobretudo nas áreas de ciências e matemática. (FIORENTINI, 1995, p. 13).

Observa-se que conforme o referido autor, o Movimento da Matemática promoveria um retorno ao formalismo matemático, só que com um novo fundamento; as estruturas algébricas e a linguagem formal da matemática contemporânea e ainda Fiorentini (1995, p. 14), afirma que:

Quanto à relação professor-aluno e o processo ensino-aprendizagem, não há grandes mudanças. . O ensino de um modo geral, continua sendo acentuadamente autoritário e centrado no professor que expõe/demonstra rigorosamente tudo no quadro negro. O aluno, salvo algumas poucas experiências alternativas, continua sendo considerado passivo, tendo de reproduzir a linguagem e os raciocínios lógico-estruturais ditados pelo professor. (FIORENTINI, 1995, p. 13).

Vê-se que não se poderia enquadrar nessa tendência, o uso do laboratório de matemática como suporte no processo de ensino e aprendizagem já que seria algo completamente fora daquilo que era considerado pedagogicamente eficiente pelo pensamento formalista moderno.

D) Tendência tecnicista e suas variações

O tecnicismo pedagógico é uma corrente de origem norte-americana que, pretendendo otimizar os resultados da escola e torná-la ‘eficiente’ e ‘funcional’, aponta como soluções para os problemas do ensino e da aprendizagem o emprego de técnicas especiais de ensino e de administração escolar.

Essa tendência fundamenta-se sociofilosoficamente no funcionalismo, para o qual a sociedade seria um sistema organizado e funcional, isto é, um todo harmonioso em que o conflito seria considerado uma anomalia e a manutenção da ordem uma condição para o progresso. (FIORENTINI, 1995, p. 15).

Nessa tendência, a educação escolar teria a finalidade de preparar e “integrar” o indivíduo à sociedade, tornando-o capaz e útil ao sistema.

O tecnicismo mecanicista procura reduzir a matemática a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos, sem grande preocupação em fundamentá-los ou justificá-los.

“A finalidade do ensino de matemática na tendência tecnicista, portanto, seria a de desenvolver habilidades e atitudes computacionais e manipulativas, capacitando o a

aluno para a resolução de exercícios ou de problemas-padrão”. (FIORENTINI, 1995, p. 17).

O método japonês “ kumon” de aprendizagem matemática é o exemplo mais autêntico da pedagogia tecnicista, embora muitos cursinhos pré-vestibulares também reforcem esse tipo de ensino.

A pedagogia tecnicista não se centra no professor (como no ensino tradicional e no formal moderno), nem no aluno (como veremos na escola ativa ou construtivista), mas nos objetivos instrucionais, nos recursos, calculadoras, etc.) e nas técnicas de ensino que garantiriam o alcance dos mesmos. (FIORENTINI, 1995, p. 17).

Em síntese, podemos dizer que a tendência tecnicista, ao tentar romper com o formalismo pedagógico, apresenta um novo reducionismo, acreditando que as possibilidades da melhoria do ensino se limitam ao emprego de técnicas especiais de ensino e ao controle/organização do trabalho escolar.

Não é possível, portanto, enquadrar o uso do laboratório de matemática como ferramenta para a aprendizagem nessa tendência, porque esse tecnicismo mecanista enfatiza o fazer e refazer inúmeras vezes o mesmo exercício para que ocorra a aprendizagem e não valoriza os aspectos que acreditamos que o laboratório estimule nos alunos que são: o compreender, o refletir, o analisar, o pensar e o justificar/provar.

O perfil do aluno esperado na tendência tecnicista, é aquele que memorize (decore) os conteúdos e fórmulas matemáticas, e isso o diferencia do aluno que o laboratório quer ajudar a formar, ou seja, um aluno crítico, que dê e exija explicações e ilustrações, que construa conceitos matemáticos e que descrevam situações problema analisando-as e justificando-as.

D) Tendência Construtivista

Sabemos que os saberes são dados, práticas, métodos ou mesmo procedimentos e atitudes que podem ser adquiridas, construídas, reproduzidas por experiências próprias ou adquiridas através de estudos e pesquisas. Estes saberes podem existir no exterior de cada sujeito, transformando esse saber em conhecimento.

Como negação às teorias fundamentadas no formalismo clássico, opostas à revelação e à descoberta, aparecem teorias da aprendizagem ligadas a ideia de construção do pensamento lógico-matemático, baseadas na teoria de Jean Piaget, constituindo a pedagogia Construtivista. (LARA 2001, p. 152).

Sobre essa tendência, segundo Marzola (1995, apud LARA, 2001, p. 152),

(...) o construtivismo emergiu como uma pedagogia que postula uma base científica centrada na psicologia genética. Isto, além de legitimá-lo como uma pedagogia mais avançada e racional que as demais, torno-o desde logo altamente respeitado nos meios acadêmicos e escolares. (apud LARA 2001, p. 152).

Conforme podemos perceber, a principal finalidade do ensino da matemática para essa corrente é de natureza formativa. Os conteúdos passam a desempenhar papel de meios úteis, mas não indispensáveis, para a construção e o desenvolvimento das estruturas básicas da inteligência. Ou seja, o importante não é aprender isto ou aquilo, mas sim “aprender a aprender”, e desenvolver o pensamento lógico-formal.

Para o construtivismo, o conhecimento matemático não resulta nem diretamente do mundo físico nem de mentes humanas isoladas do mundo, mas sim da ação interativa/reflexiva do homem com o meio ambiente e/ou com atividades de construção e desenvolvimento das estruturas básicas da inteligência.

O professor nessa teoria, passa a ser um colaborador e orientador para o chamado “trabalho em grupo” deixando a iniciativa e a condução trabalho aos alunos. A preocupação pedagógica é encontrar meios capazes de favorecer o processo de construção dos conhecimentos, pois é através deste processo que o aluno irá atingir

os níveis mais avançados de desenvolvimento conceitual. (MARZOLA 1995, apud LARA, 2001, p. 152)

Para terminar, podemos dizer que o papel da pesquisa no seio deste ideal consiste, de um lado, em investigar como o aluno aprende ou constrói determinados conceitos matemáticos e, de outro, em desenvolver atividades ou materiais potencialmente ricos que desencadeiem conflitos cognitivos e abstrações reflexivas, possibilitando assim, a construção de conceitos ou o desenvolvimento de estruturas cognitivas.

Nessa tendência, o laboratório de matemática é considerado um instrumento pedagógico de extrema importância, pois nele, o aluno é estimulado a construir seu conhecimento de forma agradável e criativa, manipulando materiais concretos e jogos, encontrando, através de experimentações e pela internet, algumas soluções para seus problemas.

E) Tendência sócioetnocultural

O fracasso do Movimento Modernista, bem como as dificuldades apresentadas quanto à aprendizagem da matemática por alunos das classes economicamente menos favorecidas, fez com que alguns estudiosos, a partir da década de 60, voltassem a atenção aos aspectos socioculturais da Educação Matemática.

Face a estudos dessa natureza, surge então a teoria da diferença cultural, teoria que veio criticar a “educação bancária”, que transmitia ao aluno o conhecimento pronto e acabado.

Segundo essa teoria, as crianças de classes pobres não são carentes de conhecimentos e de estruturas cognitivas, mas talvez não tenham habilidades formais tão desenvolvidas em relação a escrita e à representação simbólica, ou talvez possuam uma experiência de vida muito rica, na qual usam procedimentos matemáticos não-formais (Etnomatemática) que a escola, além de não saber aproveitá-los como ponto de partida, descrimina-os ou rejeita-os enquanto formas válidas e possíveis de saber. (FIORENTINI, 1995, p. 24)

No âmbito das ideias pedagógicas, esta tendência apoia-se em Paulo Freire. No âmbito da educação matemática, tem-se apoiado na Etnomatemática que tem em Ubiratan D'Ambrósio seu principal idealizador e representante.

Segundo D'Ambrósio (1993), com o programa Etnomatemática pretende-se redirecionar os modos de ver a matemática como um conhecimento a-histórico, atemporal, sua aplicabilidade universal e sua intensidade nos currículos escolares. O que essa nova vertente propõe é:

- ✓ Uma matemática útil como instrumento para a vida, produzindo alunos capazes de manejar situações do seu cotidiano, através da modelagem, da formulação de problemas, da relação dos conhecimentos matemáticos com as demais ciências, do uso de estatísticas, estimativas e probabilidades;
- ✓ Uma matemática útil como instrumentador para o trabalho, utilizando-se de problemas e recursos atuais, entre eles o computador e a calculadora;
- ✓ Uma matemática articulada a formas culturais distintas de matematizar, associada ao contexto do aluno, valorizando e utilizando-se do seu conhecimento matemático prévio. (p.16-17).

Nessa tendência, o laboratório de Matemática tem todas as condições de ser utilizado como uma metodologia de apoio, sustentação e auxílio na construção da aprendizagem. Nesse ambiente diferenciado, o aluno interage com problemas da sua realidade e constrói seus conceitos através da prática daquilo que é trabalhado em sala de aula.

Concluído esse estudo sobre as tendências pedagógicas em educação relacionadas com o uso do laboratório de matemática, podemos afirmar que o laboratório emerge apenas nas tendências: empírico-ativista, construtivista e socioetnocultural. Isso ocorre porque as características do professor, do aluno e do ensino, diferem em cada tendência pedagógica.

É importante ressaltar que o início de uma nova tendência não significa a extinção da outra. Elas ocorrem paralelamente. Isso significa que os professores assumiram posturas

diferentes, alguns se influenciaram por outra, outros por outra, das teorias existentes. Fiorentini (1995, p.29), nesse contexto diz que “é possível que um indivíduo ou grupo apresente aspectos predominantes de uma das tendências analisadas, mas, certamente, apresentará também evidências de outras”. E acrescenta:

O desejável seria o professor tomar conhecimento da diversidade de concepções, paradigmas e/ou ideologias para então, criticamente, construir e assumir aquela perspectiva que melhor atenda às suas expectativas enquanto educador e pesquisador (FIORENTINI, 1995,p.30).

3 O QUE SÃO E COMO SÃO OS LABORATÓRIOS DE MATEMÁTICA

O laboratório de matemática é um espaço onde professores e alunos têm a oportunidade de aprender matemática investigando os mais variados conceitos, utilizando-se de materiais pedagógicos concretos, jogos, instrumentos de desenho, pesquisar na internet jogos digitais e softwares e outros.

Os laboratórios de matemática segundo Dante (2000), são espaços de construção coletiva do conhecimento nos quais, os recursos didáticos e pedagógicos criam vida. Com esses espaços e recursos, o professor e o aluno podem dar mais vazão à sua criatividade, dinamizar o trabalho e enriquecer as atividades de ensino e aprendizagem, tornando esse processo muito mais dinâmico, prazeroso e eficaz. O aluno “aprende fazendo” quando participa de oficinas de matemática.

A estrutura desses laboratórios deve ter fácil acesso dos alunos aos materiais e reconhecimento fácil do material adequado a cada situação pelo aluno e professor.

Um laboratório de matemática é composto de diferentes materiais. De acordo com o professor Mello e Souza (1957), o laboratório deve conter: móveis; material de trabalho; material bibliográfico; instrumentos: de desenho, de medidas e cálculos; aparelhos: para o traçado mecânico de certas curvas, para explicar a geração de certas superfícies e para

demonstrar certos teoremas; modelos de figuras geométricas; pantógrafos; balanças; geoplano, entre outros.

Já, na visão de Tahan (2000), um bom laboratório de matemática, seria composto de: móveis; material de trabalho para o professor e para os alunos; uma caixa com pequenas peças; material bibliográfico; instrumentos de desenho e seguindo a esses, mais de 60 itens. Esse autor dá destaque à sala de laboratório, apresentando as seguintes características que el deve conter:

Deve o laboratório ser instalado em sala ampla, bem arejada, com capacidade para 35 ou 40 alunos, no máximo. A sala não deve sofrer a ação de ruídos exteriores. A iluminação da sala deve ser feita com os recursos da técnica moderna de modo que as lâmpadas forneçam luz uniforme, homogênea, sem sombra. A sala deve ser provida de um bom lavatório com água corrente permanente. Como parte complementar, ao lado da sala, deve existir pequeno gabinete para o professor e seu assistente (TAHAN,2000, p.125)

É pretensão, apresentar nesse estudo, o laboratório de matemática como estratégia e como “um caminho para fazer matemática na sala de aula”. A experiência de laboratório desde 1986, tem nos mostrado uma outra perspectiva para essa metodologia. Se laboratório, extraído do dicionário, é “lugar de trabalho e investigação científica” (MICHAELLIS, 1998, p.1216), o lugar da sala de aula onde se “faz matemática”, é um laboratório, portanto não nos parece necessário uma sala especial.

Acreditamos que o laboratório de matemática não é necessariamente um espaço físico que recebe esse nome específico; pode ser uma sala ambiente ou até mesmo uma sala de aula comum, basta que se tenha um momento de investigação e descoberta ou algum material concreto com a utilização adequada. Por esse motivo, nos parece viável que se proporcione atividades de laboratório em todas as escolas e em todos os níveis de ensino dessas.

Buscando conhecer a realidade dos laboratórios de matemática nas escolas pesquisadas e relacioná-la às ideias dos autores citados anteriormente, é importante questionar os alunos e professores quanto ao tipo de materiais didáticos que fazem parte dos laboratórios nas escolas as quais pertencem. Para isso, foram feitas algumas perguntas aos alunos “Conheces os materiais que fazem parte do laboratório de matemática? Tiveste a

oportunidade de manuseá-lo?"; e aos professores: "Quais os materiais que fazem parte do laboratório?".

Os professores entrevistados citam os seguintes materiais:

- ✓ Jogos;
- ✓ Transferidor;
- ✓ Material dourado;
- ✓ Geoplano;
- ✓ Sólidos geométricos;
- ✓ Livros didáticos;
- ✓ Tangran;
- ✓ Círculo trigonométrico;
- ✓ Régua
- ✓ Compasso;
- ✓ Entre outros...

Através dessas respostas, que os professores conhecem os materiais que devem fazer parte de seu laboratório de matemática, porém muitos não dão a esses a devida importância como suporte para o desenvolvimento da efetiva aprendizagem matemática.

Além das respostas obtidas nessas perguntas, com as observações feitas durante as aulas de laboratório nas escolas visitadas, percebemos que os materiais que compõem tais laboratórios, não vem sendo utilizados de forma adequada nas escolas. Os professores, ainda que utilizem o laboratório, não tem domínio dos materiais que compõe os mesmos e talvez por isso não estejam preparados para elaborarem aulas mais criativas, utilizando como auxílio pedagógico os materiais concretos que fazem parte do laboratório.

Para confirmar essas observações, foi contatado os professores e coordenadores pedagógicos fazendo-se a seguinte pergunta: "Sentem alguma dificuldade no uso e na elaboração das aulas do laboratório?".

Das respostas obtidas dos professores, 70% responderam que não sentem dificuldade, embora desses, 35% atribuem esse fato ao planejamento das aulas ser feito por um profissional colocado à disposição pela escola, para esse fim. Os restantes 30%, sentem dificuldades pois não encontram tempo para planejamento e elaboração das aulas, deixando as mesmas prejudicadas.

As coordenações pedagógicas, colocaram como dificuldade encontrada, a falta de tempo por parte dos professores para preparação das aulas dinâmicas e produtivas, que fujam às aulas tradicionais.

Acredita-se que realmente seja difícil para o professor que tem uma carga horária lotada em sala de aula, elaborar aulas diferenciadas, criativas e bem planejadas como devem ser as aulas no laboratório de matemática. Esse fato, pode ser uma das causas tão faladas na dificuldade da aprendizagem de matemática, pois o aluno não atribui um significado prático ao que está aprendendo em sala de aula, conduzindo esse aluno ao desinteresse pela matemática.

Na tradição moderna, a questão da ‘crise do ensino da matemática’ tem sido tratado como um problema de metodologia, formação de professores, de inadequação dos livros didáticos, de falta de recursos, de reformulação curricular ou programática, etc. (LARA. 2001, p.142).

Assim como Lara (2001) descreve, também nas observações verificou-se que é necessário que sejam reavaliados esse itens descritos, talvez inicialmente orientando melhor os profissionais responsáveis pela melhora na qualidade do ensino da matemática.

Acredita-se que com o uso do laboratório, essa “crise do ensino da matemática” pode ser atenuada, ou seja, com uma metodologia que vai ao encontro da realidade do aluno, onde se constrói o conhecimento através de atividades práticas, interessantes e criativas, a aprendizagem tende a ser significativa e a matemática tende a ser melhor compreendida e a deixar o “bicho-papão” para os estudantes.

4 O PAPEL DO PROFESSOR E DO ALUNO FRENTE AO USO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA

Ao analisar e avaliar o funcionamento do laboratório de matemática e outros aspectos relacionados a ele nas escolas, é imprescindível que se entenda qual o papel do professor e do aluno neste contexto. Para tanto, é preciso fundamentar essa análise buscando autores que tratam desse assunto, como Volquind (2002, p. 219) que diz: “em congressos de Educação Matemática realizados nas últimas décadas, tem-se discutido profundamente o novo perfil do professor de matemática, tendo em vista as novas tecnologias”. A autora ainda complementa afirmando que:

Houve tempo em que para ser um bom professor de matemática bastava conhecer o conteúdo matemático. Hoje, o ensino depende também, entre outros, de um conjunto de competências e habilidades para que o professor possa oferecer condições de seu aluno construir o conhecimento, levando em conta sua subjetividade (ibid, p. 219)

Esse conjunto de competências e habilidades, em se tratando de propostas pedagógicas inovadoras, requer do professor, saber planejar, avaliar e explicar o que faz.

Acredita-se ser o laboratório de matemática uma dessas propostas pedagógicas tratadas por Volquind, pois é nele que o aluno “aprende buscando” e constrói seu conhecimento de maneira inovadora e diferenciada.

“ O professor planeja e acompanha o trabalho dos alunos, pois só assim saberá se sua proposta está tendo êxito. Este acompanhamento exige manifestação dos alunos interagindo com seu par ou com o professor”. (WOLFF .2000, p. 5-6).

A autora complementa, afirmando que: “o professor, além de propor atividades e problematizar situações, incentiva o diálogo como base e troca de pontos de vista e tomada de consciência dos processos cognitivos”.

Mas cabe ao professor instigar o aluno a pensar, manipular materiais, mostrar as próprias ideias e discuti-las com o grupo. O professor, ao utilizar o laboratório de matemática, precisa ter bem claro quais são os seus objetivos em cada atividade proposta, deve conhecer a realidade dos seus alunos e estar sempre atento aos acontecimentos relacionados a eles. Segundo Abreu (1997, p.1):

A constante atualização, a preocupação com sua formação e os conceitos que por ele irão ser trabalhados, devem estar bem claros e discutidos, só assim poderá trabalhar com autonomia e orientar seus alunos que realmente sejam autônomos e indivíduos críticos, tornando-se agentes transformadores de uma sociedade. (ABREU, 1997, p.1):

Pensar que o laboratório seja um ambiente propício para que realmente ocorra aquilo que descrevem os autores citados anteriormente.

Para ser possível confrontar os ditos dos autores com realidade dos laboratórios de matemática nas escolas visitadas, e questionando os professores foi perguntado: “Com que objetivos eles usavam o laboratório de matemática?”.

Verifica-se que 35% dos professores entrevistados responderam que o objetivo de usar o laboratório é facilitar o aprendizado do aluno; enquanto 11% disseram que utilizam o laboratório para tornar mais fácil a compreensão dos conteúdos teóricos e outros 31% afirmaram que é para reforçar, construir, sistematizar e formalizar o conhecimento matemático e os demais, responderam de diversas maneiras, como: realizar trabalho coletivo”, “construir materiais”, “introdução de conceitos e sistematização de operações”, entre outros...

As respostas dos professores estão de acordo com as ideias quanto aos objetivos da utilização do laboratório de matemática, pois ele facilita o aprendizado na medida em que o aluno constrói seu conhecimento, vivenciando na prática os conteúdos teóricos estudados na sala de aula.

O que chamou a atenção foi a resposta de um professor que afirmou: “O objetivo do uso do laboratório de matemática, é tornar a aprendizagem prazerosa e significativa, construir e sistematizar conceitos”. Esse professor, conseguiu em poucas palavras traduzir tudo o que se refere quanto ao objetivo do uso do laboratório, pois somente uma metodologia inovadora e que motive como essa, fará acontecer o que os educadores pretendem para a área da matemática.

Para contrapor as respostas dos professores, perguntou-se aos alunos: “Com que objetivos acredita que o professor utiliza o laboratório de matemática? Ele conseguiu atingir os objetivos a que se propõe?”.

Constatou-se que 35% dos alunos responderam que o professor utiliza o laboratório com o objetivo de fazer aulas diferentes. Outros 20% pensam que é para que os alunos aprendam mais facilmente a matemática. Observa-se também que 15% disseram que o objetivo do professor é ensinar o conteúdo com prática e não somente na lousa. Os demais alunos responderam cada um a seu modo, como por exemplo: “mudar o ambiente”, “visualizar o que se aprende”, “vivenciar a matemática” e outros.

Pelas respostas dadas pelos alunos entrevistados, percebe-se que existe na escola particular uma abordagem bastante significativa em relação ao laboratório, pois deu para notar as respostas com vocabulário mais rico e convincente e que vai ao encontro do modo de como se vê o laboratório. Essas respostas, entre outras, foram: “vivenciar a matemática”, “ilustrar a matéria dada em aula”, “visualizar o que se aprende”, “aprimorar os conteúdos”.

Já os alunos das escolas públicas acreditam ser importante o laboratório, mas não tem clareza quanto aos objetivos dessa metodologia diferenciada. Quando questionados, respondem apenas: “sim” ou “não” e não conseguem fazer argumentações. Talvez isso ocorra porque eles não se sentem tão motivados a usarem o laboratório ou até mesmo porque o professor não esclarece os objetivos pelos quais os alunos estão utilizando o laboratório.

Confrontando as respostas apresentadas pelos professores com as obtidas dos alunos, observa-se que enquanto a maioria dos professores utiliza o laboratório com o objetivo de facilitar a aprendizagem dos alunos, a maioria dos alunos acredita que o objetivo é fazer aulas diferentes, embora um grande número (20%) concorde com os professores, afirmando que o professor utiliza o laboratório para que os alunos aprendam mais facilmente.

Acredita-se ser importante ainda, sobre os objetivos do uso do laboratório, conhecer a opinião dos coordenadores pedagógicos das escolas visitadas. Para tanto, fez-se a seguinte pergunta: “Com que objetivos acredita que o professor utiliza o laboratório de matemática?”.

Dentre as respostas obtidas, destaca-se “introduzir conteúdos através de desafios, ilustrar atividades, tornar mais prazeroso o ensino”, “mostrar ao aluno que existem outras formas de aprender”.

Frente a esses comentários, observa-se que os coordenadores pedagógicos encontram-se em sintonia com os professores quanto aos objetivos da utilização do laboratório de matemática.

Sobre o papel do professor no laboratório de matemática, Dante (2000, p. 28), diz que o papel do professor nesse espaço é:

Estimular o aluno a pensar de forma ativa, criativa e atuando como mediador entre o aluno e o conhecimento; considera o laboratório de matemática um espaço de ensino e aprendizagem; elaborar uma proposta pedagógica de interação que inclua trocas efetivas, formação de hábitos e respeito mútuo, estimular um processo contínuo de exploração e apropriação do saber. (Dante , 2000, p. 28)

E ainda:

O professor precisa tornar-se inovador, criativo e competente, capaz de aproveitar o melhor ambiente com materiais simples, com vistas à compreensão do aluno, adotando metodologias que enfatizem procedimentos experimentais, relacionando e

organizando conteúdos de acordo com os critérios de funcionalidade, utilidade e interesse dos alunos. (VOLQUIND , 2000, p. 222).

Pensamos que a riqueza do momento de uma aula de laboratório, exige que o professor tome uma postura de orientador no sentido de criar possibilidades de intervenção, que permitam elevar o conhecimento do aluno, mediar as situações de dificuldade, fazendo com que o aluno repense maneiras diferentes para chegar às soluções dos seus problemas.

Percebe-se através desse estudo, que o professor deve ser paciente durante a realização de uma aula no laboratório deixando que o aluno construa sua autonomia, valorizando os momentos em que ele atua. Deve incentivar a interação no grupo, bem como valorizar o respeito entre os colegas e a responsabilidade, priorizando aspectos formativos.

É importante considerar que os alunos sejam motivados para que realmente sejam autônomos e indivíduos críticos, e que, com curiosidade encontrem o prazer de estudar , buscando suas próprias soluções, assumindo seus erros como parte do processo de aprendizagem.

É de se pensar que o comportamento do aluno frente ao quadro atual de ensino é bastante relevante como motivação à busca de novas estratégias de ensino, sendo assim, pode-se acreditar que o uso do laboratório, oferece condições para desenvolver nos alunos o espírito crítico, a curiosidade, o interesse e a vontade de aprender, perdendo assim o medo de construir traz o pensamento lógico-matemático e trazendo um melhor entendimento e aproveitamento nas aulas de matemática.

Pensa-se também, que é muito importante que o professor se interesse pela sua profissão e se atualize sempre, para mediar cada vez mais a aprendizagem de seus alunos, buscando incessantemente metodologias inovadoras que despertem o interesse, a vontade de aprender e a alegria de conseguir com prazer construir uma aprendizagem significativa.

Colaborando com os professores e como este trabalho servirá de suporte a outros professores, fica registrado um site e um blog com muitos softwares de jogos digitais de matemática, que irão ajudar os alunos a encontrarem nesta disciplina uma maneira prazerosa de aprender.

Dicas para educadores - Endereços na Internet de alguns softwares de jogos:

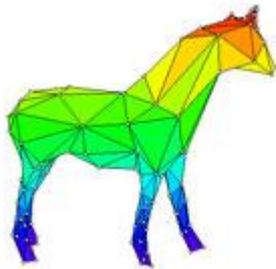
O jogo estimula a memorização de formas geométricas e ajuda o aluno a associar essas formas aos seus nomes.

<http://www.escolagames.com.br/jogos/formasGeometricas/>
www.uff.br/cdme.

Blog com jogos digitais, material concreto para Laboratório de Matemática e muitas animações

[Jogos-mat.blogspot.com.br](http://jogos1matv.blogspot.com.br)
<http://jogos1matv.blogspot.com.br/>

SOFTWARES EDUCACIONAIS

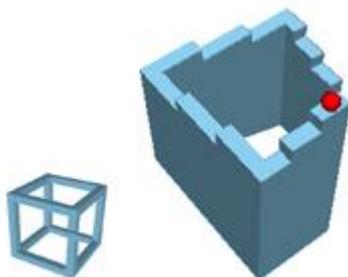


Uma Pletora de Poliedros

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: geometria espacial, poliedros, a fórmula de Euler, dualidade, seções planas, planificação, truncamento e estrelamento, JavaView. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

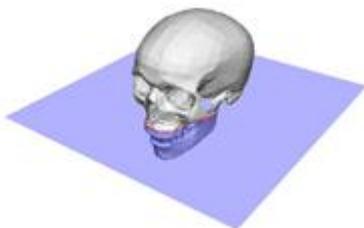
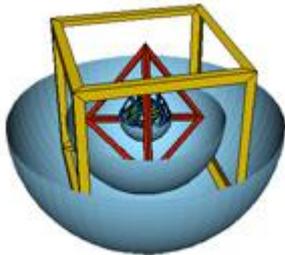
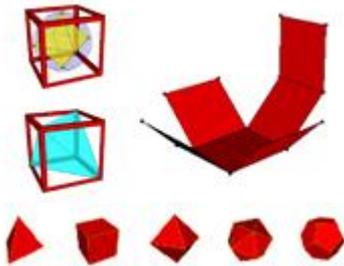
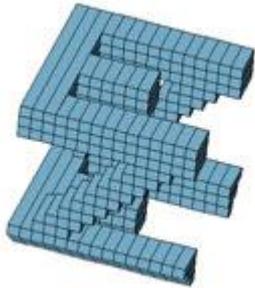
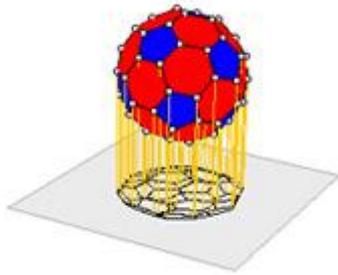


Projeções em Perspectiva

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: geometria espacial, projeções em perspectiva, objetos impossíveis, JavaView. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]



Projeções Ortogonais

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: geometria espacial, projeções ortogonais, curvas no espaço, nós, poliedros equiprojetivos, JavaView. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

Trip-Lets

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: geometria espacial, projeções ortogonais, permutações, vocabulário, JavaView. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

Os Sólidos Platônicos

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: geometria espacial, sólidos platônicos, JavaView. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

Mysterium Cosmographicum

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: geometria espacial, sólidos platônicos, esferas inscritas e circunscritas, modelo de Kepler para o universo, JavaView. Nível: ensino médio.

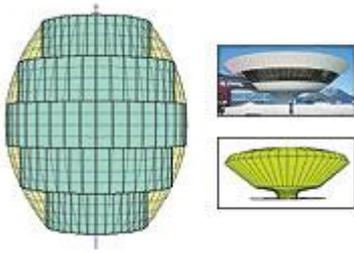
[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

Jogo da Tomografia

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: geometria espacial, poliedros, corpos redondos, toro, superfícies poliédricas, seções planas, JavaView. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

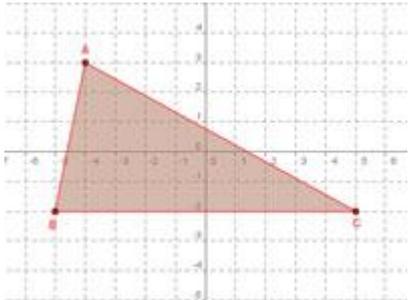


Superfícies e Sólidos de Revolução

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: geometria espacial, superfícies e sólidos de revolução, simetria, volumes, método da exaustão, funções, funções definidas por partes, JavaView. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

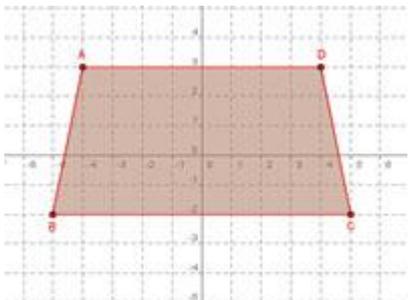


Jogo da Classificação dos Triângulos

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: geometria do triângulo, coordenadas no plano, geometria analítica, geometria discreta, GeoGebra. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]



Jogo da Classificação dos Quadriláteros

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: geometria dos quadriláteros, coordenadas no plano, geometria analítica, geometria discreta, lógica matemática, GeoGebra. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

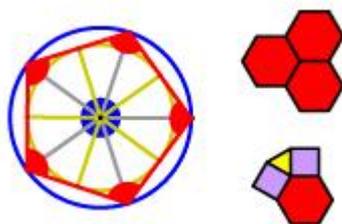


O Número de Ouro

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: o número de ouro, razão áurea, razão e proporção, sequência de Fibonacci, matemática e artes, matemática e biologia, GeoGebra. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

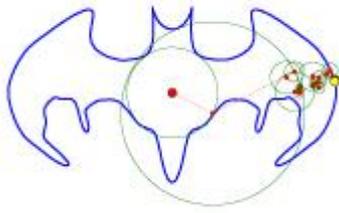


Pavimentação com Polígonos Regulares

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: polígonos regulares, ângulos internos, ângulos centrais, círculo circunscrito, círculo inscrito, pavimentação, mosaicos, contagem, sistemática, GeoGebra. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

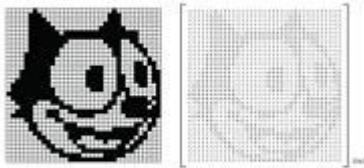


Epíclis e Interpolação Trigonométrica

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: funções trigonométricas, movimentos circulares, epíclis, astronomia, interpolação, DFT, séries de Fourier, números racionais e irracionais, GeoGebra. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

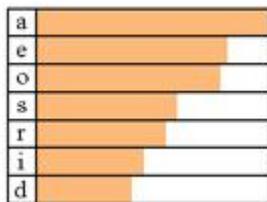


Matrizes e Imagens Digitais

Responsáveis: [Humberto José Bortolossi](#) e [Dirce Uesu Pesco](#)

Palavras-chaves: matrizes, operações com índices, simetrias. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

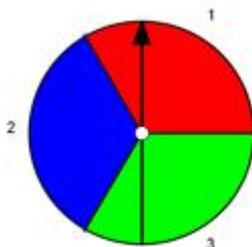


Estatística das Letras, Palavras e Períodos

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: distribuições de frequências, variáveis qualitativas, variáveis quantitativas, histogramas, média, mediana, moda, variância, desvio padrão, mineração de textos, linguística computacional. Nível: ensino médio.

[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]

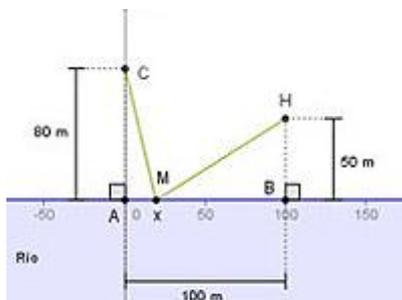


Rodas da Fortuna

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: simulação, distribuições de frequências, histogramas, probabilidade, método de Monte Carlo, números aleatórios, números pseudoaleatórios, congruência de números inteiros, a agulha de Buffon. Nível: ensino médio.

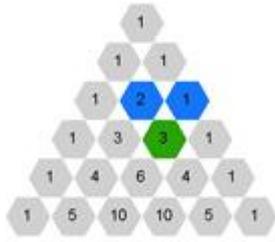
[Download para uso offline: [servidor 1](#), [servidor 2](#).]



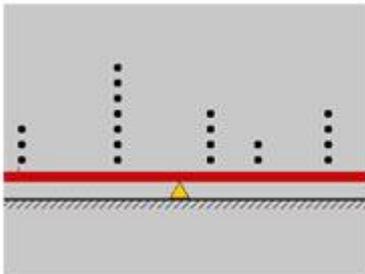
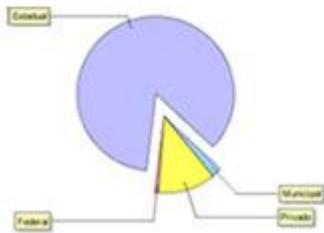
Projeto Ótimo

Responsável: [Humberto José Bortolossi](#)

Palavras-chaves: funções reais, modelagem, problemas de otimização. Nível: ensino médio.



Classe	Contagem
[40, 49)	5
[49, 58)	9
[58, 67)	14
[67, 76)	9
[76, 85)	3



$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

O Triângulo de Pascal

Responsável: [Ana Maria Lima de Farias](#)

Palavras-chaves: coeficientes binomiais, triângulo de Pascal, triângulo de Sierpinski. Nível: ensino médio.

Distribuições de Frequências e Seus Gráficos

Responsável: [Ana Maria Lima de Farias](#)

Palavras-chaves: distribuições de frequências, variáveis qualitativas, variáveis quantitativas discretas e contínuas, histogramas. Nível: ensino médio.

Pesquisas Estatísticas no Dia a Dia

Responsável: [Ana Maria Lima de Farias](#)

Palavras-chaves: pesquisas estatísticas, pesquisas por amostragem, censos. Nível: ensino médio.

Medidas de Posição

Responsável: [Ana Maria Lima de Farias](#)

Palavras-chaves: média, mediana, moda, assimetria, valores atípicos. Nível: ensino médio.

Medidas de Dispersão

Responsável: [Ana Maria Lima de Farias](#)

Palavras-chaves: desvio médio absoluto, variância, desvio padrão, coeficiente de variação. Nível: ensino médio.



Probabilidade: Dois Dados

Responsável: [Ana Maria Lima de Farias](#)

Palavras-chaves: experimento aleatório, eventos equiprováveis, operações com eventos, probabilidade. Nível: ensino médio.

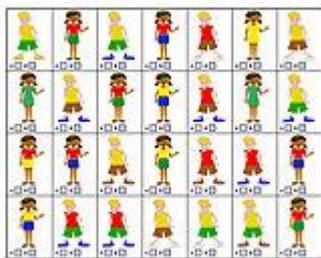
Tabela

	Y	P	N	TOTAL	
A.		58	20	90	178
B		124	75	12	211
TOTAL		182	95	105	382

Probabilidade: Tabelas

Responsável: [Ana Maria Lima de Farias](#)

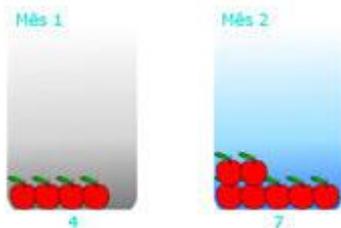
Palavras-chaves: experimento aleatório, espaço amostral, probabilidade condicional. Nível: ensino médio.



Probabilidade: Eventos Equiprováveis

Responsável: [Ana Maria Lima de Farias](#)

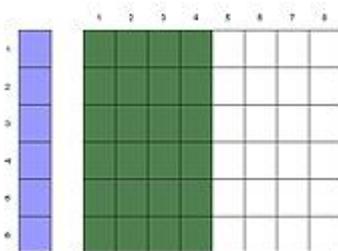
Palavras-chaves: experimento aleatório, eventos equiprováveis, operações com eventos, probabilidade. Nível: ensino médio.



Taxas e Índices

Responsáveis: [Ana Maria Lima de Farias](#) e [Dirce Uesu Pesco](#)

Palavras-chaves: combinação, permutação, jogo de dados. Nível: ensino médio.



Razão e Porcentagem

Responsáveis: [Ana Maria Lima de Farias](#) e [Dirce Uesu Pesco](#)

Palavras-chaves: razão, porcentagem, frações equivalentes, taxas, índices. Nível: ensino médio.

Capital	Inicial - C0	300
	Mês 1 - C1	309
	Mês 2 - C2	306,03
Índice	Acumulado mês 1 - I1	
	Acumulado 2 meses - I2	
	Acumulado 3 meses - I3	
Taxa de Juros(%)	Mês 1 - J1	3
	Mês 2 - J2	3
	Mês 3 - J3	3
	Média - JM	
	Acumulada 2 Trimestres Meses	
	Acumulada 3 Trimestres Meses	

Matemática Financeira: Juros

Responsáveis: [Ana Maria Lima de Farias](#) e [Dirce Uesu Pesco](#)

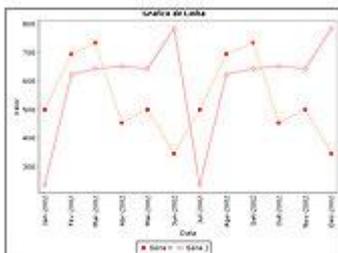
Palavras-chaves: juros copostos, taxas, índices. Nível: ensino médio.

Rendimentos da carteira de poupança		01/03/2009 a 31/01/2009	
Índice acumulado-base: dez-2007 = 1		Inflação(%)	
Mês	2008	2009	Salário Mínimo 2009
Jan	1,006900	1,011629	Varição Absoluta
Fev	1,011733	1,016651	Varição Relativa(%)
Mar	1,016693	1,021701	Varição Real(%)
Abr	1,021805	1,026825	
Mai	1,027008	1,032029	
Jun	1,032308	1,037309	
Jul	1,037615	1,042655	
Ago	1,043029	1,048059	
Set	1,048454	1,053524	
Out	1,053891	1,059050	
Nov	1,059339	1,064638	
Dez	1,064809	1,070289	

Matemática Financeira: Aplicações

Responsáveis: [Ana Maria Lima de Farias](#) e [Dirce Uesu Pesco](#)

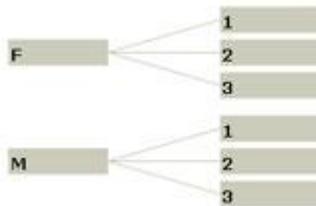
Palavras-chaves: juro composto, rendimento da poupança, inflação. Nível: ensino médio.



Gráficos e Suas Escalas

Responsável: [Ana Maria Lima de Farias](#)

Palavras-chaves: histograma, gráficos de colunas e de linhas, escalas. Nível: ensino médio.



Probabilidade: Diagramas de Árvore

Responsável: [Ana Maria Lima de Farias](#)

Palavras-chaves: teorema da probabilidade total, probabilidade condicional, diagrama de árvore. Nível: ensino médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse trabalho foi muito gratificante, pois no decorrer da vida docente e acadêmica, percebe-se a importância de fazer com que o nosso aluno esteja motivado e interessado nas aulas, que neste caso aqui, são as aulas de matemática.

Muitos professores deixam transparecer aos alunos que as aulas de matemática são chatas, cansativas e desinteressantes. É possível que essas aulas, podem ser bastante motivadoras, produtivas, criativas e significativas ao utilizarmos o laboratório de matemática como um instrumento estratégico para podermos proporcionar ao aluno momentos de aprendizagem com experimentação, criatividade, trocas, respeito, satisfação e disposição para aprender.

Desse estudo, pode-se tirar algumas conclusões. Essas conclusões são limitadas, pois o intuito não é de generalizar posturas e nem atitudes de professores para que experimentem metodologias novas, que contribuam para a melhoria da qualidade do ensino da matemática..

Verifica-se nessa pesquisa, que a maioria dos professores concordam que o laboratório de matemática é uma excelente estratégia para que ocorra uma efetiva aprendizagem e que, além disso, aproxima os alunos da realidade cotidiana, fazendo com que a matemática tenha mais sentido para eles. Golbert (2000, p. 6), ratifica essa ideia complementando que “a matemática é uma prática cultural onde devem ser oportunizadas a aprendizagem de situações que tenham significado para o aluno e onde haja uma interação social”.

Foi possível constatar, através de entrevistas realizadas, que alguns professores tem dificuldades na elaboração das aulas no laboratório, uma vez que os mesmos não foram orientados em sua formação acadêmica e nem mesmo receberam nenhum tipo de treinamento específico para trabalharem em laboratórios.

Outro aspecto verificado, é que esses professores trabalhem muitas horas e em diferentes instituições, há queixa de “falta” de tempo para preparação das aulas de laboratório.

Porém, isso não deve ser motivo para não usarem o laboratório, é preciso fazer um esforço, buscar um caminho, uma alternativa. Conforme D'Ambrósio (1998, p. 84) nos diz: “ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo”.

Quanto aos materiais que fazem parte do laboratório de matemática, nota-se que a maioria dos professores conhece, porém, alguns não percebem com clareza a sua aplicabilidade, já que muitos responderam que o mesmo auxilia na memorização, fixando conteúdos. Além disso, verifica-se que muitos professores não vêem a construção do material concreto pelo aluno, como parte do processo de construção do conhecimento, pois não se referiram ao fato de que a maior parte do material concreto pode ser confeccionado pelos alunos no próprio laboratório.

Quanto à atuação do professor durante o desenvolvimento das aulas no laboratório, a pesquisa mostra, que a maioria desses, não se dá conta da importância desse momento para estimular, motivar, debater, discutir, desenvolver o raciocínio lógico, favorecer a integração social, despertar o interesse pelo conhecimento e criar estratégias para levar o aluno a construir seu conhecimento.

Ao concluir esse trabalho, fica claro, que a grande maioria dos alunos considera o laboratório de matemática importante ferramenta para sua aprendizagem e também que eles gostam de ir ao laboratório, pois nele aprendem com mais prazer e facilidade quando bem orientados e motivados pelo professor.

Espero que este trabalho tenha contribuído para mostrar à toda a comunidade escolar, a relevância do uso do laboratório de matemática no contexto escolar e que esse, sirva de estímulo para professores/educadores que estejam dispostos a buscar a excelência no ensino da matemática. E que ainda é necessário assumir uma postura transformadora, buscando alternativas para trazer o aluno para dentro da sala de aula, mostrando-lhe uma matemática capaz de formá-lo um cidadão crítico, atuante e comprometido com o exercício da cidadania sujeito da história e transformador da sociedade.

REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, M. S. HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares brasileiros**. Brasília, 1999.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática**. São Paulo: Ática, 2000.

D'Ambrósio, Ubiratan. **Etnomatemática**. 2 ed. São Paulo: Ática, 1993.

_____. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 4 ed. São Paulo: Papirus, 1998.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. In: **Revista Zetetiké**. São Paulo: Unicamp, v.3,n.4, 1995. P.1-37.

GOLBERT, Clarissa. **Matemática nas séries iniciais**. Mediação, 2000.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a Matemática**. São Paulo: Rêspel, 2003.

_____. Os jogos na aula de matemática. In: **Ciências & Letras**, Revista da FAPA, Porto Alegre, n. 32, 2002, p. 225-234.

_____. Os modos de ver a metodologia e o seu ensino: memórias de um sonho que não acabou. In: **Ciências & Letras**, Revista da FAPA, Porto Alegre, n. 30, 2001, p. 141-161.

MELLO & SOUZA. **Técnicas e Procedimentos Didáticos no ensino da Matemática**. Tese de Mestrado. São Paulo, 1957.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática de Matemática**. São Paulo: Ática, 1997.

TAHAN, Malba. In: PAINEL: **Laboratório de Matemática: Contribuições à Educação Matemática**. São Leopoldo, 2000.

VOLQUIND, Léa. Revisitando a Educação Matemática. In: **Ciências & Letras**, Revista da FAPA, Porto Alegre, n. 32, 2002, p. 219-222

WOLFF, Rosane. **Construção de conceitos geométricos em sala de aula**. São Paulo: UNESP, 1996.

www.uff.br/cdme.

Jogos-mat.blogspot.com.br

ANEXOS

Entrevista com os professores

Escola: _____

Turma: _____

Formação: _____

A escola possui laboratório de matemática?

() Não

() Sim. O que levou a sua construção?

Qual a importância, na tua opinião, da existência de um laboratório de matemática nesta Escola?

Em que aspectos acreditas que os alunos são favorecidos com o uso do laboratório?

As demais questões somente devem ser respondidas por aqueles que responderam “Sim”, na primeira pergunta:

Quais os materiais que fazem parte deste laboratório?

Como funciona o cronograma de horários no laboratório? Com que frequência os alunos utilizam o laboratório?

Com quais objetivos o professor utiliza o laboratório de matemática?

Sentes alguma dificuldade no uso e na elaboração das aulas do laboratório?

Em que aspectos acreditas que os alunos são favorecidos com o uso do laboratório?

Os alunos auxiliam na construção de materiais e estes permanecem no laboratório?

Os alunos sentem satisfação quando vão ao laboratório?

Como consideras o interesse dos alunos em relação às aulas propostas no laboratório? Eles sentem-se motivados? O que os motiva?

Entrevistas com os alunos

Consideras importante a existência do laboratório de matemática na tua escola?

Conheces os materiais que fazem parte do laboratório? Já tiveste a oportunidade de manuseá-lo?

Com que frequência usas o laboratório?

Com quais objetivos acreditas que o professor utiliza o laboratório? Ele consegue atingir os objetivos a que se propõe?

Sentes alguma dificuldade no decorrer das aulas no laboratório?

Em que aspectos acreditas que o laboratório contribua para a tua aprendizagem?

Como te sentes realizando as atividades no laboratório da matemática?

Existe motivação de tua parte ao usares o laboratório? E o professor se mostra motivado?

Faça uma avaliação das tuas aulas no laboratório de matemática.

Entrevista com a Coordenação Pedagógica

Escola: _____

Turma: _____

Formação: _____

Qual a importância, na tua opinião, da existência de um laboratório de matemática nesta escola?

Com que objetivos acreditas que o professor utiliza o laboratório?

Em que aspectos acreditas que o laboratório contribui para efetiva aprendizagem?

Observas alguma dificuldade por parte dos professores na elaboração das aulas de laboratório?

Em que aspectos acreditas que os alunos são favorecidos com o uso do laboratório?

Com que frequência os alunos utilizam o laboratório?

Como consideras o interesse dos alunos nas aulas de laboratório? Eles sentem-se motivados?