

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

IVANISE DO ROCIO DZIECIOL

**ENSINO DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA –
É POSSÍVEL?**

Curitiba, PR

2013

IVANISE DO ROCIO DZIECIOL

**ENSINO DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA –
É POSSÍVEL?**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Educação a Distância da Universidade Federal do Paraná como requisito para obtenção do título de Especialista em Formação Docente para a Atuação em Educação a Distância.

Orientador: Prof^o. Carlos Roballo

Curitiba, PR

2013

IVANISE DO ROCIO DZIECIOL

**ENSINO DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA – É
POSSÍVEL?**

Monografia aprovada emde.....de.....2013.

Banca Examinadora

(Não Preencher)

(Não Preencher)

(Não Preencher)

Curitiba, PR

2013

RESUMO

A Educação Matemática vem sofrendo constantes mudanças, mesmo achando-se que a disciplina de matemática é algo imutável, a grande diferença ou talvez problema é saber reconhecer o que vem a ser a educação matemática, uma vez que tem-se falado muito nela, porém nas formas de aprendizagem e disciplina. Confunde-se também os papéis de matemático e educador matemático, existe sim, suas diferenciações. Neste trabalho de monografia foi feito um breve relato sobre a história da educação a distância e a evolução da educação matemática. E é nesse cenário de grandes controvérsias, que surge agora a Educação a distância, uma nova modalidade de ensino com suas normas, legislações, metodologias, tecnologias e desafios. Busca-se com essa pesquisa uma comparação entre as dificuldades do ensino presencial com o ensino a distância, pois se no ensino presencial da disciplina de matemática há uma dificuldade enorme na aprendizagem, imagina-se que no ensino a distância tende a ser maior pela falta de contato direto em professor e aluno.

Palavra-chave: Educação matemática. Ensino a distância. Aprendizagem.

ABSTRACT

Mathematics education has been undergoing constant changes, even though I think that the discipline of mathematics is something unchangeable, or maybe the big difference problem is knowing how to recognize what comes to mathematics education, since it has been much talk about it, but forms of learning and discipline. It also confuses the roles of mathematician and mathematics educator, is yes, their differentiation. In this thesis work was done a brief account of the history of distance education and the evolution of mathematics education. And it is in this context of great controversy, which now appears to distance education, a new type of education with its rules, laws, methodologies, technologies and challenges. Search this research with a comparison between the difficulties of classroom learning with distance learning, because if the person teaching the discipline of mathematics there is a huge difficulty in learning, it is thought that in distance education tends to be greater lack direct contact with teacher and student.

Keyword: Mathematics education. Distance learning. Learning.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	06
2	FUNDAMENTOS TEORICOS-METODOLOGICOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	08
2.1	TENDÊNCIAS TEMÁTICAS E METODOLÓGICAS DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	10
2.1.1	Processos de ensino/aprendizagem de matemática.....	10
2.1.2	Mudanças curriculares.....	11
2.1.3	Emprego de novas tecnologias no ensino de matemática.....	11
2.1.4	Práticas docentes (crenças, concepções e saberes práticos)....	12
2.1.5	Desenvolvimento profissional de professores.....	13
2.1.6	Práticas de avaliação.....	14
2.1.7	Contexto sociocultural e político do ensino-aprendizagem de matemática.....	15
3	FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	16
3.1	UM BREVE RELATO DA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	16
3.2	EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL.....	18
3.3	CARACTERÍSTICAS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	19
4	O ENSINO DA MATEMÁTICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA..	27
5	PROPOSTA DE CURSO DE EXTENSÃO.....	38
6	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS.....	

1 INTRODUÇÃO

Essa monografia tem como foco, o questionamento sobre a viabilidade de um ensino de qualidade da disciplina de Matemática, na modalidade a distância, visto que, no ensino presencial a dificuldade de aprendizagem é enorme.

Sou formada em Matemática - Licenciatura, e sempre ministrei aulas da disciplina em questão, de forma presencial. Acabei observando as dificuldades dos alunos, no dia a dia, tanto no ensino fundamental, quanto no ensino médio. Refletindo sobre esta questão da matemática, baseada nessa minha experiência fico realmente em dúvida sobre como o ensino da disciplina de Matemática, ou qualquer outra na área de exatas e/ou tecnológicas, tem sido trabalhado e se seria possível trabalhá-las por meio dessa nova modalidade de ensino, o ensino a distância.

Uma das metodologias defendida por professores e pedagogos é a utilização de material concreto em sala de aula, e a observação do desenvolvimento acadêmico dos alunos para ter-se a percepção de aprendizado. Como seria feito essa percepção em um curso a distância, onde o contato e a observação são praticamente inexistentes?

Abrindo-se em cima dessas colocações outras observações: geralmente os alunos que buscam a modalidade à distância, são alunos que já estão, há algum tempo, fora da escola e buscam essa forma de ensino para recuperar o tempo perdido, e como estão há muito tempo sem estudar, imagino que a dificuldade na aprendizagem seja maior.

Observando-se algumas características da educação matemática modalidade de ensino, como por exemplo:

- Democratização, Individualização, Autonomia, Dialogicidade, Socialização, Educação Permanente, Flexibilidade.

Estarão esses alunos, aptos ou familiarizados com essas características ao ponto de conseguir acompanhar a disciplina, sendo que, o professor estando junto, muitas vezes o aprendizado deixa a desejar?

Por intermédio desses questionamentos, buscar formas de auxiliar e preparar esses alunos que buscam o ensino à distância, para que tenham um aprendizado satisfatório, buscando alternativas de integração, formas de tirar dúvidas, ambientes virtuais de fácil acesso e compreensão, bibliotecas virtuais com modelos e exercícios para tirar dúvidas, e buscar um diálogo bastante simples para que possamos interagir como se estivéssemos frente a frente.

O ensino a distância é extremamente interessante e abre a possibilidade de pessoas que estão longe ou há muito tempo sem estudar, voltar a ter essa oportunidade.

Objetivo Geral dessa monografia é:

Criar um curso a distância de matemática utilizando ambientes virtuais para o ensino de qualidade para a disciplina de Matemática Básica para o Curso de Administração Pública a distância..

Objetivos Específicos:

- a) Discorrer sobre as tendências teóricas em relação ao ensino da matemática;
- b) Montar um curso básico e acessível para tirar dúvidas;
- c) Analisar a possibilidade de ensinar conteúdos das disciplinas da área de exatas, principalmente a Matemática, utilizando a metodologia e, os ambientes virtuais do ensino a distância.

Para fazer esse trabalho de pesquisa, será utilizada como metodologia de pesquisa a forma bibliográfica, buscando literatura nas quais os autores, como por exemplo, FIORENTINI & LORENZATO e ROSINI falam e discutem sobre a formação a distancia e com coleta de dados que será realizada com base em livros, periódicos e artigos da Internet. Utilizar-se-á, também, dados quantitativos já existentes no site

do MEC e/ou instituições de ensino que apliquem a educação matemática a distância. Para que baseado nesses dados estatísticos mostrar em forma de tabela e/ou gráficos a evolução, ou não, do ensino a distância em Matemática.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA

A Educação Matemática começou a tomar forma à partir dos anos 50 e 60, com a preocupação dos educadores com o ensino desta disciplina e pensavam em promover a formação de professores secundários, isso auxiliou no aparecimento de estudantes de ensino superior em Matemática.

Nos anos 50 e 60 surgiu o “Movimento da Matemática Moderna”, por causa da guerra fria, entre a Rússia e os Estados Unidos, também, motivado pela 2ª Guerra Mundial, pois, observou-se uma falta de avanço em relação à questão científico-tecnológico.

Foi nesse período que começaram aparecer mais estudos, tanto de Mestrado quanto de Doutorado em Educação Matemática. Os estudos cresceram tanto, que segundo (KILPATRICK, 1992), até o final dos anos 80, já haviam sido realizados mais de cinco mil estudos na área, a maioria nos Estados Unidos.

No Brasil, o estudo da Educação Matemática, foi mais no final dos anos 70 e 80. Foi nessa época que surgiu a Sociedade Brasileira em Educação Matemática – SBEM, com os cursos de pós-graduação em Educação Matemática.

Mas e o que vem a ser a Educação Matemática? Existe diferença entre Educação Matemática e o Ensino de Matemática? Ver-se-á a seguir.

Educação Matemática é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática, poderíamos dizer que a Educação Matemática caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar. Entretanto, sendo a prática educativa determinada pela prática social mais ampla, ela atende a determinadas finalidades humanas e a

aspirações sociais concretas. Assim, pode-se conceber a Educação Matemática como resultante das múltiplas relações que se estabelecem entre o específico e o pedagógico num contexto constituído de dimensões histórico-epistemológicas, psicocognitivas, histórico-culturais e sociopolíticas. (FIORENTINI, 1989)

O Ensino da Matemática preocupa-se em discutir sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática e deve acontecer nos anos iniciais da educação básica com significação. Essa significação quer dizer que os alunos precisam construir um pensamento lógico – matemático, buscando trazer a sua convivência com o que a escola ensina e que seja possível transformar esse conhecimento para a participação na sociedade, isto é, fazer relações do seu dia a dia, com o ensinamento trazido da sala de aula.

A Educação Matemática interage com quase todas as áreas de conhecimento – Psicologia, Pedagogia, Filosofia, Sociologia, História, Antropologia, entre outras – buscando com isso auxiliar na formação de um cidadão atual, e em virtude do crescimento da produção científica e tecnológica que vem ocorrendo dia a dia, a matemática acaba sendo inserida no cotidiano das pessoas, por mais que aja resistência da maioria delas.

Dentro desse argumento, a principal função do educador, é ser o elo entre o conhecimento da criança e o conhecimento escolar, auxiliando o aluno a conseguir “traduzir” a linguagem e o pensamento matemático, buscando em suas experiências a possibilidade de abstração.

Então, quando for trabalhar os conteúdos, deve-se dar maior atenção à relação entre os conceitos científicos. Para Vygotsky (1989), ainda que sigam caminhos diferenciados no seu desenvolvimento estes dois processos estão intimamente relacionados. Ao invés de se contraporem, há que se falar em uma aproximação: os conceitos espontâneos da criança se desenvolvem na prática cotidiana, a partir de situações empíricas, e os conceitos científicos se desenvolvem a partir de propriedades mais complexas e superiores, em situações de aprendizagem sistematizadas.

2.1 TENDÊNCIAS TEMÁTICAS E METODOLÓGICAS DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A sociedade está sempre passando por mudanças, em virtude dos avanços científico-tecnológicos. E a educação acaba ficando um pouco pra trás nessas transformações. Pelos fundamentos teóricos-metodológicos contidos nas Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná, percebe-se essa defasagem e visa mudanças.

De acordo com (KILPATRICK, 1994) existem sete temáticas de investigação, em Educação Matemática, “em alta” nos anos 90. São elas:

Processos de ensino/aprendizagem de Matemática, mudanças curriculares, emprego de tecnologias no ensino de Matemática, prática docente, desenvolvimento profissional (de professores), práticas de avaliação, contexto sócio-cultural e político do ensino/aprendizagem de Matemática.

2.1.1 Processos de ensino/aprendizagem de Matemática

Nesta temática estão relacionados os estudos que têm como objeto de pesquisa o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. A principal mudança verificada nos últimos anos é que estes estudos deixaram de focalizar aspectos muito gerais da aprendizagem e passaram a focalizar a aprendizagem de conteúdos matemáticos mais específicos. o foco de estudo mais prestigiado pelas pesquisas tem sido o processo de contagem e as operações fundamentais com números naturais, nas séries iniciais. Só mais recentemente, maior atenção tem sido dada ao estudo dos números racionais, da Álgebra, da Geometria, da Probabilidade e do Cálculo Diferencial e Integral. Relacionadas a esta temática são encontradas as seguintes tendências. (FIORENTINI & LORENZATO, 2006)

As atitudes, crenças e concepções dos alunos frente à Matemática continuam atraindo a atenção dos investigadores, embora seja notada uma leve mudança nos últimos anos, tendo surgido também interesse pelas representações sociais. Além dessas tendências apontadas, verificamos recentemente a emergência de estudos metacognitivos, isto é, aqueles que procuram investigar o modo como os alunos percebem e relatam seu processo de solução de problemas ou de aprendizagem de algum conceito matemático.

2.1.2. Mudanças curriculares

O estudo das mudanças e, sobretudo, dos efeitos dessas mudanças, constituem temas ou problemas de interesse da pesquisa em Educação Matemática.

A primeira questão que surge para o investigador, com relação a esse tema, é: “quais são os fatores que provocam as mudanças curriculares e como estas se processam na prática escolar?” Pode-se apontar, além das pressões sociais, econômicas e políticas em relação à formação dos novos profissionais, a pressão dos especialistas e acadêmicos em querer transpor para a sala de aula os resultados de suas pesquisas sobre o ensino da Matemática. Outra mudança no currículo é em razão do uso das novas tecnologias e novas aplicações no ensino da matemática. Um terceiro tipo de mudança é atribuído aos próprios professores que, através da pesquisa-ação, tentam, eles mesmos, produzir as inovações curriculares que julgam convenientes. (FIORENTINI & LORENZATO, 2006)

2.1.3 Emprego de novas tecnologias no ensino de Matemática

Pouco ainda se conhece sobre o impacto das novas tecnologias em sala de aula, tanto no que diz respeito às crenças, às habilidades, às concepções e reações de professores, alunos e pais como, também, ao próprio processo de ensino. Alguns acreditam (sobretudo os responsáveis pelas políticas educacionais) que as novas tecnologias são a nova panaceia¹ para solucionar todos os “males” da educação...

Com a nova concepção da sociedade da informação a comunicação de formas variadas fica cada vez mais evidente, e no ambiente escolar isso não poderia ser diferente. Estamos aprendendo a conhecer, a educar, fazer a integração do humano com o tecnológico, o individual com os grupos e com o social. Nossos alunos tem uma carga tecnológica e de inovações enormes, e precisamos

¹ Panacéia são mecanismos ou práticas que, hipoteticamente, são capazes de solucionar os problemas e/ou dificuldades.

acompanhá-los nessa “modernidade”, buscar para nossas salas de aulas essa tecnologia.

Tem-se agora uma imensa quantidade de opções tecnológicas, precisamos aprender a fazer essa adequação, essas novas ferramentas sem nunca perder a qualidade de ensino. Com a Internet podemos mudar as formas de ensinar, tanto na forma presencial quanto a distância, pode-se criar página pessoal na Internet, com espaço virtual para debates, postagem de assuntos relevantes, *sites* de pesquisa, seria como um encontro permanente entre alunos e professor.

As aulas começam a ter uma nova configuração, podendo ser mais dinâmica, um processo contínuo de conhecimentos. O professor passa a ser um gerenciador, motivando, incentivando, dando os primeiros passos e o aluno vai construindo seu conhecimento, buscando da melhor forma seu aprendizado. Temos para isso, a Internet, fóruns, salas virtuais, blogs, periódicos e livros *on-line*, aulas-pesquisa, etc.

E qual é a mudança na forma de ser professor? O espaço, o tempo, a dinâmica, a inter-relação entre aluno e professor. O espaço passa a ser além da sala de aula, pois será utilizado também o ambiente virtual, o tempo será ampliado, pois poderá ser enviado questões e respostas em qualquer dia da semana.

2.1.4 Práticas docentes (crenças, concepções e saberes práticos)

Até meados da década de 70, as pesquisas em Educação Matemática focalizavam mais a aprendizagem que o processo de ensino ou o trabalho didático-pedagógico. Quando os estudos sobre o processo de ensino começaram a aparecer com mais frequência, estes revelavam uma preocupação maior com os efeitos dos diferentes métodos ou materiais de ensino na aprendizagem dos alunos. Estes estudos compreendiam basicamente testagem ou validação de novas técnicas ou materiais de ensino.

A partir da metade da década de 80, os pesquisadores passaram a interessar-se, por um lado, sobre como os professores manifestam seus conhecimentos e suas crenças no processo de ensino e, por outro lado, sobre como os alunos aprendem e compreendem aspectos específicos da Matemática.

No início da mesma década, Thompson (1984) deu início às investigações sobre a relação entre as concepções e crenças dos professores e sua prática pedagógica. Os resultados dos estudos que se seguiram mostram que o conhecimento e as crenças dos professores transformam-se continuamente e afetam, de modo significativo, a forma como os professores organizam e ministram suas aulas.

A partir dos anos 80, surgem, também, estudos que investigam os conhecimentos profissionais dos professores. Estudos mais recentes, partindo do pressuposto que os professores produzem, na prática, saberes práticos sobre a Matemática escolar, currículo, atividade, ensino, aprendizagem, mostram que esses saberes práticos transformam-se continuamente sobre tudo quando realizam uma prática reflexiva ou investigativa.

2.1.5 Desenvolvimento profissional de professores

Ainda continua em alta o debate sobre que tipo de conhecimento matemático deve ter os professores e como devem combiná-los com seu conhecimento pedagógico. Se a pesquisa não pode decidir sobre isso, pelo menos ela pode aprofundar a compreensão sobre como os professores utilizam seu conhecimento ao ensinar. Os estudos de correlação entre as características dos professores e sua relação com o desempenho dos alunos têm sido, em sua maior parte, improdutivos. Por isso, os pesquisadores começaram a entrar em sala de aula para avaliar de perto a ação e o desempenho docente.

Os estudos que relacionam ações específicas do professor com o desempenho dos alunos, muito frequentes na década de 70, foram aos poucos dando lugar às investigações do tipo:

- Contraste entre professor principiante e professor experiente;
- Tentativas (alternativas) para melhorar a prática pedagógica do professor;
- Descrições de como o professor “constrói significados e percebe sua vida profissional;
- Estudo das crenças e concepções do professor;
- Estudo de alguns programas de formação continuada ou permanente.

2.1.6 Práticas de avaliação

Muitas mudanças curriculares fracassaram porque entraram em conflito com as avaliações externas. Existe hoje um esforço para que as mudanças da prática docente em sala de aula venham acompanhadas de mudanças também no processo de avaliação. (FIORENTINI & LORENZATO, 2006)

Em todos os países do mundo, em função da crescente interferência do governo na educação, tem havido, nos últimos anos, um aumento das avaliações externas. Estas, entretanto, nem sempre estão sintonizadas com os princípios de uma Educação Matemática crítica ou transformadora. O que tem ocorrido, com frequência, é uma adaptação da prática docente aos princípios e critérios que regem essas avaliações.

Kilpatrick (1994) lamenta que as pesquisas em Educação Matemática não tenham se debruçado sobre este problema. Na verdade, as pesquisas que investigam a avaliação e as políticas públicas têm sido muito tímidas quanto à análise dos processos de adoção, adaptação ou resistência dos professores às avaliações externas.

Numa visão mais abrangente do problema, a avaliação no processo e, do processo de ensino e aprendizagem de Matemática tem sido muito pouco investigada pelos educadores matemáticos.

2.1.7 Contexto sociocultural e político do ensino e aprendizagem de Matemática

As pesquisas que buscam relacionar o ensino e aprendizagem de Matemática ao contexto sociocultural foram a grande novidade da pesquisa em Educação Matemática nos anos 80. Nesse contexto, a Matemática e a Educação Matemática, são vistas como práticas socioculturais que atendem a determinados interesses sociais e políticos. São inúmeras as pesquisas que procuram investigar a relação entre a cultura da Matemática escolar, a cultura matemática que o aluno traz para a escola e a cultura matemática produzida pelos trabalhadores (adultos e algumas crianças trabalhadoras) ao realizar suas atividades profissionais.

Esta é a área de investigação em que o Brasil mais tem se destacado internacionalmente:

- Na Etnomatemática – linha de pesquisa criada e desenvolvida pelo educador matemático brasileiro mais reconhecido internacionalmente, Ubiratan D'Ambrósio;
- Nos estudos de cognição matemática em diferentes contextos socioculturais – linha de investigação desenvolvida no Brasil pelo grupo de Recife;
- Nas determinações sócio-políticas e ideológicas na prática do ensino de Matemática.

Portanto, da ausência de crítica, nos anos 70, passa a um período (anos 80) de amplas discussões políticas, sociais e ideológicas. De uma preocupação muito grande com o *como ensinar?* Passa para o *porquê, para que e para quem ensinamos Matemática?*

3 FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A Educação a distância aparece no cenário nacional ou estadual nas Diretrizes Curriculares, com várias interpretações, e muito se tem falado sobre ela, seja em sala de aula, congressos, seminários, etc., porém, com sentidos e conceitos diferentes, precisa-se analisar a forma correta do uso da expressão.

3.1 BREVE RELATO DA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Poder-se-á dizer que a vontade de uma ligação educativa entre um mestre e seu discípulo que estão fisicamente distantes, em busca da aprendizagem vem desde a antiguidade, trocando mensagens escritas.

Inicialmente na Grécia e, depois, em Roma, houve uma forma de comunicação que permitia o desenvolvimento da correspondência.

Essas cartas, além de informar o cotidiano do pessoal, transmitiam também informações científicas, e a instrução. Manifesta-se, esse processo, no Cristianismo, e desenvolve-se muito mais no Humanismo e no Iluminismo.

O Professor Francisco José Silveira Lobo Neto (2006), fez uma pesquisa na qual tiraram-se algumas informações: um dos primeiros marcos da educação a distância foi o anúncio na Gazeta de Boston, em 1728, feito por Cauleb Phillips, professor de taquigrafia, dizia: “Toda pessoa da região, desejosa de aprender esta arte, pode receber em sua casa várias lições semanalmente e ser perfeitamente instruída, como as pessoas que vivem em Boston.”

Na Suécia, já em 1833, foi um anúncio publicado onde já se referia ao ensino por correspondência, e em 1840, na Inglaterra, Isaac Pitman, cita os princípios da taquigrafia em cartões postais, os quais trocavam com os alunos.

Porém, o início de uma educação a distância institucionalizada foi a partir da metade do século XX. Pelas ações de Charles Toussaint e Gustav Langenscheidt,

em Berlim, no ano de 1856, foi criada a primeira escola de línguas por correspondência, depois em 1873, Anna Eliot Ticknor funda, em Boston, a *Society to Encourage Study at Home*, já na Pennsylvania, em 1891, Thomas J. Foster inicia um curso sobre medidas de segurança no trabalho de mineração, o *International Correspondence Institute*. (SARAIVA, 1996)

Em 1891, a Universidade de Wisconsin aprova proposta para a organização de cursos de extensão universitária por correspondência.

Após um ano, em 1892, foi criada no Departamento de Extensão da Universidade de Chicago, uma divisão de ensino por correspondência, a iniciativa foi do Reitor William R. Harper, que já havia utilizado esse método para ministrar aulas para professores de escolas dominicais. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL: lições da história - em aberto <http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/v..>

Em Oxford nos anos de 1894 e 1895, Joseph W. Knipe, que por correspondência preparou 36 estudantes para o *Certificated Teachers Examination*.

Em 1898, Hans Hermand, publicou o primeiro curso por correspondência, dando início ao famoso Instituto Hermand.

Mais para o meio do século XX, a educação a distância foi se consolidando, confirmando, por assim dizer, as palavras de William Harper:

Chegará o dia em que o volume da instrução recebida por correspondência será maior do que o transmitido nas aulas de nossas academias e escolas, em que o número dos estudantes por correspondência ultrapassará o dos presenciais...

3.2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL

Segundo Alves (1994) não tem como precisar o início da Educação a Distância no Brasil. Um dos pontos que se acredita como o início seria um anúncio, na seção de classificados no Jornal do Brasil, oferecendo profissionalização por correspondência, com o curso de datilógrafo.

Pimentel (1995) acredita que o início da Educação a Distância no Brasil não está vinculado à utilização do material impresso, mas sim, na utilização do rádio, com a criação de Roquette-Pinto, entre os anos de 1922 e 1925, da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro. No ano de 1936, apareceu o curso direcionado ao aprendizado de eletrônica no Instituto Rádio Técnico Monitor, e em 1941 o Instituto Universal Brasileiro - IUB, sediado em São Paulo e com filiais no Rio de Janeiro e em Brasília, desenvolvia cursos livres e dedicados à formação profissional de nível fundamental e médio, utilizando material impresso.

Já na década de 60, encontra-se registros de programas em Educação a Distância, alguns, inclusive, sem avaliações. Nesse período foi criado no Ministério da Educação e Cultura, um programa chamado “Programa Nacional de Teleducação” (Prontel) com o objetivo de coordenar a teleducação no Brasil, alguns anos depois, foi substituído pela Secretaria de Aplicações Tecnológicas - SEAT.

Surge, então, em 1970 o Projeto Minerva, com cursos de capacitação ginásial, produzidos pela Fundação Padre Landell de Moura - FEPLAM e pela Fundação Padre Anchieta (PIMENTEL, 1995).

Em caráter experimental, nos anos de 1967 a 1974, por iniciativa do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), criou-se o projeto SACI – Sistema Avançado de Comunicações Interdisciplinares, com o objetivo de estabelecer um sistema nacional de teleducação com o uso de satélite.

Em 1978, surge o Telecurso 2º grau, criado pela Fundação Padre Anchieta e Fundação Roberto Marinho, utilizando programas de TV e material impresso vendidos em bancas de jornal, com o objetivo de preparar os alunos para o exame supletivo. Em 1995, lançaram o Telecurso 2000, seguindo o mesmo padrão. Em 1991 foi lançado o programa “Um salto para o futuro”, que foi uma parceria entre o Governo Federal, Secretarias de Educação e da Fundação Roquette-Pinto, que era direcionado a formação de professores.

Hoje em dia, a quantidade de estabelecimentos educacionais que oferecem cursos a distância é cada vez maior, oferecendo desde cursos de capacitação até cursos de pós-graduação, inclusive de Mestrado e Doutorado.

3.3 CARACTERÍSTICAS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Com o avanço da tecnologia, o ensino a distância, propagou-se de forma vertiginosa. Começamos com a correspondência, rádio, tv, e agora utilizamos a Internet.

E educação a distância tem peculiaridades que fazem a diferenciação do ensino presencial, o que tem-se em comum é a preocupação com um ensino de qualidade.

Podemos, então, antes de falar sobre as características da EAD, observar alguns conceitos de educação para alguns estudiosos do assunto.

Para Brandão (1985):

A educação ajuda a pensar tipos de homens, mais do que isso, ela ajuda a criá-los, através de passar uns para os outros o saber que o constitui e legitima. Produz o conjunto de crenças e ideias, de qualificações e especialidades que envolvem as trocas de símbolos, bens e poderes que, em conjunto constroem tipos de sociedades.

Quando fala-se de educação logo chega a imagem da escola, mas os antropólogos ao se referirem sobre o assunto pouco querem falar de processos formalizados de ensino. Estes estudiosos identificam processos sociais de aprendizagem onde não existe ainda nenhuma situação propriamente escolar de transferência do saber.

O autor compara a melhor imagem que se faz da educação com a imagem do oleiro que toma barro e faz o pote. Às vezes a argila resiste às mãos do oleiro, mas se deixa conduzir por elas e se transforma na obra feita. Segundo Brandão, quando o educador pensa a educação ele, acredita que, entre homens, ela é o que dá a forma e o polimento.

A educação acontece em locais onde não há escola, já que por toda parte pode haver “[...] redes e estruturas sociais de transferência de saber de uma geração a outra, onde não foi sequer criada a sombra de algum modelo de ensino formal e centralizado. A educação aprende com o homem a continuar o trabalho da vida [...]”. O homem que transforma, com o trabalho e a consciência, partes da natureza em invenções de sua cultura, aprendeu com o tempo a transformar partes das trocas feitas no interior desta cultura em situações sociais de aprender-ensinar-e-aprender em **educação**.

O autor Libâneo, concorda com as ideias de Brandão no que diz respeito a definição da educação. O autor identifica a prática pedagógica em seus variados meios de ocorrência.

Segundo Libâneo (2002):

Em várias esferas da sociedade surge a necessidade de disseminação e internalização de saberes e modos de ação (conhecimentos, conceitos, habilidades, hábitos, procedimentos, crenças, atitudes), levando a práticas pedagógicas. Mesmo no âmbito da vida privada, diversas práticas educativas levam inevitavelmente a atividades de cunho pedagógico na cidade, na família nos pequenos grupos, nas relações de vizinhança. (p. 27)

A educação se associa, pois, para Libâneo, há processos de comunicação e interação pelos quais os membros de uma sociedade assimilam saberes, habilidades, técnicas, atitudes, valores existentes no meio culturalmente organizado e, com isso, ganham o patamar necessário para produzir outros saberes, técnicas, valores, etc.

Paulo Freire que é considerado um dos pensadores mais notáveis na história da Pedagogia mundial, influenciou o movimento chamado pedagogia crítica, que diz o seguinte:

A sua prática didática fundamentava-se na crença de que o educando assimilaria o objeto de estudo fazendo uso de uma prática dialética com a realidade, em contraposição à por ele denominada educação bancária, tecnicista e alienante: o educando criaria sua própria educação, fazendo ele próprio o caminho, e não seguindo um já previamente construído; libertando-se de chavões alienantes, o educando seguiria e criaria o rumo do seu aprendizado. Destacou-se por seu trabalho na área da educação popular, voltada tanto para a escolarização como para a formação da consciência política. (FREIRE, 1993)

A sua teoria educacional surge num momento crucial, num momento em que as Teorias Críticas da Reprodução não viam mais perspectiva para a Educação.

“[...] Nem tudo está perdido [...]”, dizia Freire, basta o trabalho educacional e ter-se-á o que se quer, uma educação verdadeira que dê conta da mudança da realidade. Mas as contribuições e inovações não param por aí, pois além da Educação ser embasada em uma esperança, é necessário:

Que saibamos que, sem certas qualidades ou virtudes como a morosidade, respeito aos outros, tolerância, humildade, gosto pela alegria, gosto pela vida, abertura ao novo, disponibilidade à mudança, persistência na luta, recusa aos fatalismos, abertura à justiça, não é possível a prática pedagógico progressista, que não se faz apenas com ciência e técnica. (FREIRE, 1993)

Todas estas características, ou como chama Freire, virtudes, serão explicadas através das palavras-chave: esperança, humildade, amor e solidariedade. Para entender o que é a proposta educacional em Paulo Freire, dois conceitos têm de ter a suas características bem compreendidas. Trata-se do conceito de homem, já visto no item anterior, e o conceito de sociedade. Sociedade, para Paulo Freire, não é um objeto estagnado, sem mudança.

Ao contrário, é um processo em constante modificação e transição. Sendo composta por valores, a sociedade está à mercê, durante sua existência, de uma possível degradação, chegando a certo ponto a sofrer um momento de transição. Suponhamos a nossa sociedade brasileira com todo seu conjunto de valores, que fazem a identidade de nosso povo. Estes mesmos valores podem, aos poucos, entrar em degradação e levar à mudança.

Pergunta-se, então, após esta compreensão de homem e sociedade, qual a ligação destes dois conceitos à educação? Ora, a resposta é simples, pois o homem, através da educação, descobre um meio para a construção de um novo status. Este novo status deve possibilitar ao homem as mesmas condições que a classe dominante lhe impossibilitou de obter. Esse é um aspecto um pouco restrito no modo de compreensão da Educação, pois o objetivo primordial da Educação é levar o ser humano a se livrar das amálgamas que o impedem de desenvolver seu próprio ser.

A Educação, para Freire, não é uma doação ou imposição, mas uma devolução dos conteúdos coletados na própria sociedade, que depois de sistematizados e organizados, são devolvidos aos indivíduos na busca de uma construção de consciências críticas frente ao mundo.

E o que difere a educação presencial da educação a distância? Segue abaixo, algumas características da educação a distância.

A Educação a distância, compreendida como educação, mobiliza professores e alunos para criarem novas rotinas, exigindo, como toda mudança, novas atitudes, novas leituras, novas formas de ver e organizar no mundo. Neste, sentido, Moran (2001) afirma que:

[...] obrigar alunos a ficar confinados horas seguidas de aula numa mesma sala, quando temos outras possibilidades, torna-se cada dia mais contraproducente. Para alunos que tem acesso à Internet, à multimídia, as universidades e instituições educacionais tem que repensar esse modelo engessado de currículo, de aulas em série, de considerar a sala de aula como único espaço em que pode ocorrer a aprendizagem. [...] A flexibilização de gestão de tempo, espaços e atividades é necessária, principalmente no ensino superior ainda tão engessado, burocratizado e confinado à monotonia da fala do professor num único espaço que é a sala de aula.

As características a seguir, são apenas algumas, das quais acredita-se serem as mais interessantes.

Democratização – pela EAD há a possibilidade de educação para todos, com redução ou eliminação das dificuldades de acesso a cursos. Representa a igualdade de oportunidades de formação, de modo especial para as pessoas que não podem frequentar a escola presencial.

Individualização – na modalidade de EAD, o professor ou tutor pode dar atenção singular a cada estudante, no tempo e espaço de estudo selecionado pelo estudante.

Autonomia – como na modalidade presencial, a EAD tem por objetivo desenvolver a autonomia, a capacidade de auto-organização, de autoprodução, a capacidade do estudante de emancipar-se, de se tornar sujeito da aprendizagem. A autonomia é a capacidade que precisa-se desenvolver para organizar as nossas ideias, para fazer sínteses de pensamentos e usar os conhecimentos em diferentes situações, tirando nossas próprias conclusões.

Dialogicidade – é a possibilidade de diálogo, em ambientes virtuais, com os colegas e professores, com os objetos de estudo, nos processos de reflexão e produção. O diálogo é possível quando há compreensão do outro, dos significados que atribuí-se ao que é discutido, é a busca pelo entendimento de um objeto em estudo.

Socialização – a EAD estimula a colaboração, o desenvolvimento da capacidade de participação em grupos, tanto em espaços presenciais quanto em virtuais.

Abertura – “a abertura em EAD surge da diversidade e amplitude na oferta de cursos. No contexto histórico discutido anteriormente, percebemos essa característica ao observarmos o quanto os cursos podem ser ofertados de forma diferente, atingindo poucos ou muitos, com pequenas ou grandes distâncias, dispersos geograficamente ou aglomerados”. (Organização Pedagogia EaD - CIPEAD - Universidade Federal do Paraná)

Educação Permanente – a EAD é um caminho para a aprendizagem ao longo da vida. É a oportunidade de ampliarmos continuamente nossos conhecimentos, seja para a vida profissional ou apenas para aprimoramos na vida social e cultural. Afinal, podemos participar de formação continuada aproveitando tempo disponível, independente de estarmos próximos ou distantes geograficamente da instituição que a promove.

Flexibilidade – a modalidade em EAD foi criada para atender estudantes em diferentes necessidades, principalmente em relação ao tempo e ao local de estudo.

Construcionismo contextualizado – esta característica precisa estar mais presente nas propostas de EAD, pois caracteriza o atendimento ao interesse dos alunos, sugerindo estudos que abordem contextos que constituem a sua realidade.

Quando pensa-se em Educação a Distância na forma de um processo de formação e qualificação, precisamos entender que ela deve se desenvolver com a mesma ou maior qualidade quanto a educação presencial. Ela é educativa, mas assume inúmeras características diferentes da presencial, porque, tanto professor, quanto aluno assumem posturas diferentes, estão quase sempre separados e a única ligação é uma tela de computador, ou outras tecnologias, deve-se assumir uma confiança entre aluno e professor. Precisa, também, tomar muito cuidado com a qualidade do ensino da educação a distância, pois há infinitos cursos a disposição, porém, nem todos podem ser considerados de qualidade.

Etimologicamente a palavra qualidade vem do latim e significa essência, isto é, apresenta a parte essencial de algo, ou de alguma coisa, de um objeto ou pessoa. Conforme a compreensão de Demo (1998) é algo que é mais importante, mais revelador, mais central.

A qualidade pode ser pensada de duas formas ou dimensões: a dimensão formal e a política.

A dimensão formal da qualidade pode ser interpretada na modalidade de educação a distância por meio de:

- Infraestrutura física da sede (que é onde fica a coordenação do curso) e dos pólos, enfim toda a infraestrutura que é disponibilizada aos estudos com mediação. Ela é pensada para o aluno que não está fisicamente presente na sede, que recorre aos polos para os encontros presenciais.

- Recursos tecnológicos que são utilizados para assegurar a comunicação bidirecional e a interatividade entre as partes envolvidas que podem ser: os professores, equipe pedagógica, equipe técnica. Orientadores, pedagogos, tutores e alunos. Isto quer dizer que as tecnologias têm uma função primordial na aprendizagem colaborativa.

- Acesso ao material para leitura, pesquisa e consulta nos polos e na *web*. Se não houver esse acesso o ensino-aprendizagem do aluno estará comprometido.

A dimensão política da qualidade corresponde às finalidades, aos conteúdos, ao conhecimento para se atingir alguns objetivos, sejam eles, pessoal, profissional ou institucional.

A modalidade a distância tem como objetivo formar ou qualificar as pessoas com o conhecimento científico e tecnológico, com a interpretação das linguagens e com os significados contemporâneos exigidos no trabalho, no lazer, na relação intersubjetiva com o outro; para adquirirem condições objetivas de intervirem consciente e criticamente na sua comunidade e na sociedade onde vivem e convivem (DEMO, 1998).

- Projeto pedagógico e suas características de identidade com a modalidade: isto significa que um projeto pedagógico tem características específicas que o diferenciam de um projeto pedagógico concebido para a educação presencial. As categorias de tempo e espaço estabelecem normatizações mais complexas no processo de implantação, desenvolvimento e avaliação do projeto pedagógico. Conforme nos indica Giusta (2003, p. 27):

[...] o que, em essência, determina o valor da educação a distância é a qualidade do projeto pedagógico a ser implementado: seus objetivos, a concepção de processo ensino/aprendizagem adotada, a pertinência e a atualidade dos conteúdos, as estratégias didáticas, as relações entre os participantes, a liberdade para buscar informações e colocar e discutir problemas reais e levantados pelo grupo [...] [e] a escolha dos suportes tecnológicos adequados aos propósitos visados [...].

- Objetivos pedagógicos, políticos e profissionais: que devem preocupar-se com as ideias epistemológicas, ontológicas e filosóficas que a educação tradicional, procurando articular a dinâmica e as características do projeto pedagógico. A educação a distância tem que ter a preocupação com o compromisso social e político e fazer a democratização do sentido cultural, tecnológico e científico, com a mesma qualidade do ensino presencial.

- Integrar as políticas públicas com as da instituição ofertantes.

- Processo de avaliação, deve ser extremamente observado do ponto de vista administrativo e pedagógico, buscando a promoção do estudante.

- Prática coletiva e democrática de gestão pedagógica e administrativa, isso é uma das principais condições para que se tenha a interatividade e transparência entre todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Conforme Valente & Solferini (2009, p. 20-21) uma educação a distância de qualidade se entende por aquela que:

[...] privilegia a interação entre todos os sujeitos envolvidos e também ao processo de construção do conhecimento do aluno mediante atividades que contemplem contexto e significado [...]

4 O ENSINO DA MATEMÁTICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

Tendo em vista o crescente domínio da Educação à distância e a grande dificuldade no ensino da matemática, na forma presencial, me pergunto se é possível utilizar os ambientes virtuais e o ensino à distância em disciplinas tão complexas quanto matemática, física e/ou química.

A utilização dos recursos de Ensino à Distância, existentes em um ambiente informatizado de aprendizagem favorecerá o aprendizado em Matemática e promoverá reflexões pedagógicas, acompanhadas de mudanças, por parte dos futuros professores?

Apesar do grande crescimento da educação a distância percebo poucos estudos sobre o ensino de matemática. As propostas curriculares oficiais estarem constantemente ressaltando a importância dos conceitos geométricos na formação do indivíduo, alguns estudiosos em educação matemática ainda tem-se visto pouca abordagem da geometria nos currículos dos cursos de formação de professores.

Com o aparecimento da Internet, começamos a ter acesso a rede mundial de conhecimento e informação, a Internet é um dos meios mais rápidos e úteis para a utilização da informática na educação.

A Internet passou a divulgar e disponibilizar informações em forma de artigos, teses entre outros tipos de publicações e também várias formas de entretenimento, como jogos, passatempos e redes de relacionamentos.

Brito (2000, p. 87) aponta que uma das preocupações diante dessas atrações e facilidades encontradas ao realizar trabalhos está na questão de como fazer os alunos não façam cópias desses artigos e acabem entregando seus trabalhos sem nenhuma reflexão.

As considerações de Brito apontam para a importância da Internet como uma ferramenta poderosa para a disseminação de idéias.

É o professor quem deve ter esse cuidado ao utilizar a Internet de forma mais adequada para oportunizar algum aprendizado, num espaço repleto de opções. Pergunta-se então, qual será a melhor forma de utilizar esse recurso, para que se tenha algum pensamento produtivo e eficaz, e não simplesmente uma cópia do que já foi publicado.

Com relação a Matemática, existe um senso comum de que a aprendizagem de conhecimentos básicos tem relação com o cotidiano das pessoas, no entanto, muitos também a consideram como uma matéria sem novas conceituações e sem renovação.

Existe também a reclamação dos profissionais dessa área, seja com relação aos baixos salários, seja com a falta de motivação e interesse dos alunos. E é nessa falta de motivação que talvez esteja a necessidade de utilizarmos meios tecnológicos para “alcançar” os alunos, eles necessitam de aulas mais dinâmicas, mais voltadas ao seu dia a dia, e se prestarmos atenção, o dia a dia deles é voltado ao uso do computador e outros aparelhos eletrônicos.

A princípio, então, o ensino da matemática a distância deveria ser uma verdadeira solução, mas estamos sabendo utilizar esses recursos de forma a fazer esses alunos a entenderem ou gostarem da matemática?

Pode-se assumir a idéia de que uma das formas de aprender matemática e desenvolver uma análise mais aprofundada da prática pedagógica, seria uma criação de comunidades de aprendizagem, buscando integrar o conhecimento tecnológico a distância com o conhecimento matemático básico.

Percebe-se que um Ambiente Virtual para a disciplina de matemática não difere dos outros, onde a construção do conhecimento advém do próprio aluno, onde as ideias são discutidas, conceitos ministrados, com um conhecimento coletivo.

Há diversos ambientes de aprendizado, como a TelEduc, AulaNet, WebCT, Moodle, etc., onde o conhecimento serve para todas as disciplinas, sem características peculiares necessárias ao ensino da matemática, que acredito deve

ter um ambiente diferenciado, comportando formas de acessar e tirar dúvidas, que permitam expressar conceitos e fórmulas matemáticas.

Precisa-se *softwares* com gráficos, figuras, planificação para representar a geometria, Percebe-se que o processo de ensino aprendizagem da matemática a distância, ocorrerá da mesma forma que em outras disciplinas, com a utilização de fóruns, chats, articulação de ideias, os alunos interagindo, ora tirando dúvidas, ora explicando seus métodos aos seus colegas, porém para a compreensão de diversos conceitos matemáticos, visualização de elementos gráficos, somente a verbalização será quase impossível a sua compreensão, faz-se necessário uma forma de demonstrar certos conceitos.

As grandes vantagens das tecnologias e da aprendizagem colaborativa, ainda não podem ser totalmente utilizadas no contexto da educação matemática e demais áreas de exatas e científicas.

A aprendizagem on-line de matemática não vem apresentando bons resultados (SMITH e FERGUNSON, 2005). Tais dificuldades são ocasionadas pela falta de recursos e suporte à comunidade matemática. Os ambientes virtuais não oferecem suporte adequado para a utilização da notação matemática.

O processo de aprendizagem matemática requer características específicas e o seu ensino a distância tem sido comprometido pela limitação dos ambientes e das ferramentas, que ainda não apresentam recursos para proporcionar qualidade no aprendizado.

Apenas a linguagem natural não é suficiente para uma conversação matemática, onde sua linguagem é a utilização de símbolos próprios e específicos. Smith e colaboradores (2006) destacam que os ambientes virtuais de aprendizagem tem enfatizado a comunicação escrita, por meio da linguagem natural, para promover debates e discussões, mas que esses ambientes não fornecem ferramentas que permitam uma comunicação matemática, vital para o processo de aprendizagem dessa disciplina. Em situações de ensino presencial, os autores (Smith et al., 2006) destacam que a comunicação é contínua, formando um

encadeamento de ideias, perguntas e respostas, elaboradas por alunos e professores. Tal comunicação se dá por meio da notação matemática; dada a carência de ambientes virtuais com tais recursos, a comunicação torna-se trabalhosa, necessitando de arquivos anexos, o que interrompe o encadeamento e a naturalidade da comunicação.

Segundo Smith e Ferguson (2005), para inserir notação matemática em documentos *on-line*, os professores submetem-se ao seguinte processo: utilizar um editor de textos, como por exemplo o *Microsoft Word* para gerar um arquivo com a notação matemática; salvar o arquivo como uma imagem; enviar a imagem como anexo ao ambiente de aprendizagem. Percebe-se que a comunicação matemática torna-se exaustiva e pouco amigável, consumindo um tempo excessivo dos professores para o envio de uma simples mensagem. Por parte dos alunos, o problema ainda se agrava, uma vez que nem todos possuem editores de textos com suporte à notação matemática.

Há também o desgaste de aprender a utilizar essas ferramentas, que, combinado ao processo de aprendizagem do próprio ambiente e do conteúdo em questão, acaba desencorajando os alunos no processo de comunicação e interação, fundamentais para a aprendizagem a distância.

Engelbrecht e Harding (2004) acreditam que os professores de matemática não estão muito entusiasmados com as possibilidades da Internet. Essa relutância se deve ao fato de que é senso comum entre os matemáticos que o contato face a face é necessário para aprender matemática. Outro fator que contribui para a descrença em cursos a distância por parte dos professores dessa área é relativo aos problemas ainda encontrados na representação dos símbolos matemáticos na internet. Entretanto, Engelbrecht e Harding (2004) visualizam que tais tecnologias podem ser desenvolvidas e que, em pouco tempo, não haverá distinção entre educação presencial e a distância, fazendo com que essas práticas tornem-se integradas.

Nas áreas científicas a colaboração está sendo afetada, e é uma das partes mais importantes na aprendizagem, tanto presencial, quanto a distância, pois a

comunicação pela internet é falha. A aprendizagem da disciplina de matemática, necessita da linguagem de símbolos. Em sala de aula presencial, o professor verbaliza os símbolos, enquanto escreve uma equação ou expressão matemática no quadro negro.

Segundo Leventhal (2004a), a linguagem falada e escrita devem caminhar juntas, pois ambas fazem parte do processo de comunicação. Além disso, afirma que a utilização de gestos durante o processo de comunicação matemática é bastante importante, destacando duas formas distintas de gesticular: apontar e ilustrar.

Apontar significa indicar ou destacar algum objeto, enquanto ilustrar significa fornecer mais informações sobre o objeto. Pesquisas indicam que os gestos ajudam na aprendizagem.

Lógico, que tais detalhes não são possíveis no ensino a distância. Para minimizar os problemas enfrentados na EAD em matemática, Leventhall (2004) investigou quais seriam os quesitos necessários para o ensino e aprendizagem da matemática *on-line*. Ele buscou identificar quais estratégias de comunicação são indispensáveis na educação matemática presencial e que, conseqüentemente, deveriam estar também presentes na educação a distância, para proporcionar ambientes de aprendizagem *on-line* eficazes. Dentre as categorias de comportamento identificadas por estudantes e professores como necessárias à comunicação matemática, tem-se as seguintes:

- discurso utilizando linguagem matemática, como pronúncias de equações e símbolos matemáticas;
- discurso por meio da língua materna;
- leitura em voz alta;
- escrita em quadro negro;
- esboços gráficos e diagramas;
- gestos e apontamentos;
- ambientes de criação;
- compartilhamento de documentos e telas;
- utilização da tela do computador como “papel virtual”.

Adicionalmente, Leventhall (2004) destaca o ambiente de aprendizagem de matemática faz uso do quadro negro tradicional, onde equações são escritas, destacadas, reescritas, acompanhadas de esboços, rabiscos, explicações e ilustrações. Tais equações são escritas pausadamente, símbolo a símbolo, de modo a deixar claro a relação entre o que está sendo construído, e constantemente acompanhadas de comentários que definem uma linha de raciocínio.

O ensino da matemática deve fazer uso da experimentação, da observação e da descoberta. Isso permite uma compreensão em vários estágios necessários ao pensamento matemático, como representação, visualização, generalização, classificação, conjetura, indução, análise, síntese, abstração e formalização. (DREYFUS, 1991)

Assim, o aprendizado em matemática pode ser formado por quatro estágios:

1. Utilização de uma única representação;
2. Utilização de mais de uma representação simultaneamente;
3. Estabelecimento de relações entre as representações e
4. Integração das representações e flexibilização da troca entre

elas.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, desenvolveu durante a realização das disciplinas Teleducação – 1998/1 e Laboratório de Teleducação – 1998/2, da Professora Doutora Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Tópicos Especiais em Desenvolvimento Cognitivo II – 1998/2, Professora Doutora Léa da Cruz Fagundes e Lógica Operatória de Ambientes Computacionais – 1998/1, Professor Doutor Antônio Carlos da Rocha Costa, um ambiente de aprendizado chamado de MATHEMATIKOS, utilizando recursos da WEB e aplicativos de matemática.

O ambiente Mathematikos, se originou a partir da proposta de Formação de Professores via Telemática (OEA/MEC/SEED/OEA – UFRGS) e dos trabalhos desenvolvidos em disciplinas do Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação – UFRGS.



Mathematikos



Desafios Projetos Webfólio: Textos Recursos Chat Fórum Endereços Mais

Cursos

Disciplinas

Desafios

Nesta página você encontrará problemas de Matemática divididos nas áreas:

● [Aritmética e Contagem](#) →

● [Geometria](#) →

● [Variáveis e Funções](#) →

Em alguns casos, os problemas poderiam estar classificados em mais de uma destas áreas, pois um mesmo desafio pode envolver conceitos, por exemplo, de Geometria e Funções. A classificação que propomos tem por fim, apenas facilitar o acesso dos usuários do site. Você pode enviar suas sugestões para resolvê-lo e poderá acessar as soluções enviadas por outras pessoas. Se você quer enviar algum problema para esta seção, pode fazê-lo através do correio eletrônico. Nossos endereços eletrônicos estão no rodapé da página.

Marcus V. A. Basso Débora L. Maçada
mbasso@psico.ufrgs.br dmacada@psico.ufrgs.br



No projeto original, para ser implementado na disciplina Laboratório de Teleducação, refere-se o trabalho de Boieri, Chiappini e Fasano (1996), no qual argumentam sobre as dificuldades de fazer uma síntese dos diferentes pontos de vista e as diferentes abordagens usadas por pesquisadores na área da Educação Matemática.

Como ponto de partida eles sugerem a possibilidade de considerar a integração de ideias, métodos e produtos das novas tecnologias da informação nos currículos de matemática das escolas de 1º, 2º e 3º graus e apontam a existência de um acordo sobre os dois aspectos deste processo de integração:

1. Dar aos estudantes as ideias básicas sobre a Ciência da Computação que são necessárias na sociedade informatizada;
2. Usar ideias das Novas Tecnologias da Informação, métodos e ferramentas para melhorar o aprendizado da Matemática.

Segundo Boieri, Chiappini e Fasano, pesquisadores italianos utilizam em seus trabalhos diversas abordagens suportadas por diferentes hipóteses sobre o papel que a tecnologia desempenha no processo de aprendizagem Matemática, ou mais geralmente no processo de aprendizagem, onde a Matemática ocupa um importante lugar.

As pesquisas desenvolvidas tratando no processo de integração das Novas Tecnologias da Informação (nos diferentes níveis de ensino) se desenvolvem de maneira não linear e não homogênea com respeito as tecnologias utilizadas, os conceitos matemáticos envolvidos e as estratégias de ensino, podendo ser observadas, no entanto, a ênfase em algumas tendências gerais:

1. Noções básicas da Ciência da Computação e atividades de programação no currículo de Matemática;
2. Considerar o computador como um auxiliar, uma ferramenta para o aprendizado de Matemática;
3. Uso de micro-mundos para o desenvolvimento de habilidades matemáticas;
4. Uso da tecnologia na transmissão e difusão de conceitos matemáticos;
5. Formação de professores para a integração de Novas Tecnologias da Informação no currículo de Matemática;
6. Aprendizagem em matemática, Novas Tecnologias no trabalho com pessoas portadoras de necessidades especiais.

Os alunos foram auxiliados no seu aprendizado de Matemática e Novas Tecnologias através do uso de software como planilhas eletrônicas, manipuladores

simbólicos e pacotes específicos para determinados conteúdos curriculares. Além dos programas comerciais *Excel* (planilha eletrônica), *Maple* e *Derive* (manipuladores simbólicos, gráficos, etc.) trabalharam com *softwares* em versões freeware ou shareware encontrados na *World Wide Web* (www).

A lista de *softwares* analisados ultrapassou a dezena e desses eles concentraram na utilização do *Graphmat* (gráficos), *Winplot* (gráficos em 2D e 3D), *Rurci* (álgebra e trigonometria), *DrGeo* (geometria dinâmica), *GD* (geometria descritiva), *Galton* (probabilidade), *HomeDesign 3D* (representações em 2D e 3D) e o *CD Escher Interactive – Exploring the Art of the Infinite* (trabalhos do artista M. Escher). Também trabalharam com páginas www, particularmente no tópico referente a Geometria Espacial.

Abaixo, segue um modelo de página do *Mathematikos*.



Desafios Geometria

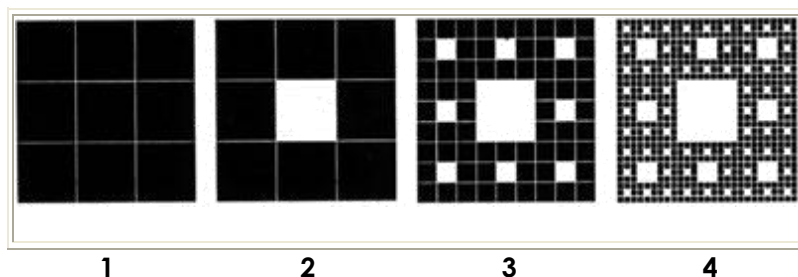
● Variáveis e Funções



● Aritmética e Contagem



Desafio G1



Você pode explicar que "regra" está sendo utilizada para fazer os desenhos?

Se um dos quadradinhos desenhados na **figura 1**, tem área de 1 cm^2 , qual é a área total da figura 1? Quais são as áreas das figuras **2**, **3** e **4**? E se fosse desenhada a **figura 5**, usando a mesma "regra" utilizada para desenhar **1**, **2**, **3** e **4**, qual seria sua área?

[Se você quer ver as soluções enviadas ou enviar a sua solução, clique aqui.](#)

Desafio G2



Se você não tivesse livros para poder consultar, como faria para determinar cada uma das superfícies dos sólidos desenhados ao lado?

Você faria da mesma maneira para cada figura ou de maneiras diferentes? Conte para nós!

[Se você quer ver as soluções enviadas ou enviar a sua solução, clique aqui.](#)

Desafio G3

Os canos cilíndricos A e B são feitos do mesmo material e têm a mesma espessura. O cano A tem raio r e comprimento l . O cano B tem raio $2r$ e comprimento $l/4$. A razão entre os pesos dos canos A e B é ...

(Questão 18 - Matemática - Vestibular da UFRGS, 1999.

Autorizado pela COPERSE - Comissão Permanente de Seleção.)

[Se você quer ver as soluções enviadas ou enviar a sua solução, clique aqui.](#)

Desafios enviados por colaboradores Não deixe de ver!

[Página dos Alunos da Disciplina Ensino-Aprendizagem de Matemática Elementar IV](#)
IM - UFRGS - 98/2.



A criação de um ambiente construtivista para inserir aprendizagem de conteúdos matemáticos nos contextos interdisciplinares de desenvolvimento de projetos, se constituiu no objetivo principal de construção do site tendo como proposta, proporcionar aos professores e alunos, aprender a usar aplicativos matemáticos, relacionando sua utilização com a construção de conceitos em Matemática e tecnologia.

Caracterizando-se como um ambiente para o aprendizado cooperativo em Educação Matemática, o Mathematikos foi criado e desenvolvido de maneira que incorporasse diversos recursos que permitissem a interação dos seus usuários. Neste sentido o site contém vários espaços que possibilitam o trabalho cooperativo entre professores-professores, professores-aprendizes, aprendizes-aprendizes, e indo além, interessados em geral.

Tratando-se de um ambiente interativo, o Mathematikos está continuamente sofrendo alterações não apenas através da intervenção dos seus responsáveis – Débora Maçada e Marcus Basso – mas também, através de contribuições enviadas por alunos de graduação em Matemática e professores do ensino médio, fundamental e superior.

Enfim, no Mathematikos, a principal característica é levantar questões, desafios, propostas, incentivando a interação.

Baseado nesse exemplo, procurei montar um Curso de Extensão, da Disciplina de Matemática básica como auxílio ao Curso de Administração a Distância da Universidade Federal do Paraná. Esse curso foi registrado na PROEC – Pro-Reitoria de Extensão e Cultura no sistema SIGEU.

5 FORMULÁRIO DE PROPOSTA DE CURSO NO SISTEMA SIGEU – PROEC/UFPR



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA
COORDENADORIA DE EXTENSÃO

PROPOSTA DE CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Resolução n. 72/11 - CEPE

IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO Matemática Básica a Distância			
DATA INÍCIO 05/03/2013		DATA FIM 05/05/2013	
PROGRAMA/PROJETO DE EXTENSÃO VINCULADO ESTE CURSO DE EXTENSÃO É ISOLADO			
UNIDADE ORGANIZACIONAL PROEC - Gabinete da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura			
PÚBLICO ALVO Alunos do Curso de Administração Pública a Distância, e comunidade em geral			
ÁREA TEMÁTICA IV - EDUCAÇÃO			
C.H. DISTÂNCIA 80	C.H. PRÁTICA 10	C.H. TEÓRICA 80	C.H. TOTAL 90
VAGAS ALUNOS 20	VAGAS SERVIDORES 10	VAGAS COMUNIDADE 10	VAGAS TOTAL 40
VALOR ALUNOS 0,00	VALOR SERVIDORES 0,00	VALOR COMUNIDADE 0,00	
LINHAS DE EXTENSÃO			
31. Metodologia e estratégias de ensino/aprendizagem			
29. Jovens e adultos			



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA
COORDENADORIA DE EXTENSÃO

PROPOSTA DE CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Resolução n. 72/11 - CEPE

COORDENADOR	
NOME:	IVANISE DO ROCIO DZIECIOL
UNIDADE:	PROEC - UFPR
EMAIL:	ivanise@ufpr.br
TELEFONE:	(41)3310-2751 (41)9988-5857
VICE-COORDENADOR	
NOME:	
UNIDADE:	
EMAIL:	
TELEFONE:	
PROPOSTA	
RESUMO/PROGRAMAÇÃO	
- Módulo I - Fundamentos da matemática	
- Módulo II - Matemática básica - operações	
- Módulo III - Funções, Sistemas, Equações	
APRESENTAÇÃO	
Tendo em vista a dificuldade de acompanhamento dos graduandos do Curso de Administração a distância, busca-se com esse curso diminuir essas dificuldades iniciais.	
OBJETIVO GERAL	
Criar um curso a distância de matemática utilizando ambientes virtuais para o ensino de qualidade para a disciplina de Matemática Básica para o Curso de Administração Pública a distância	
METODOLOGIA	
Analisar a possibilidade de ensinar conteúdos das disciplinas da área de exatas, principalmente a Matemática, utilizando a metodologia e, os ambientes virtuais do ensino a distância	
FREQUÊNCIA E CERTIFICAÇÃO	
A frequência mínima é de 70 por cento e para certificação deve ser cursado no mínimo 80 por cento	
CRITÉRIOS PARA INSCRIÇÃO GRATUITA	
Ser aluno de graduação da UFPR	

RECURSOS HUMANOS DA UFPR E DAS INSTITUIÇÕES PARCEIRAS							
NOME	CPF	FUNÇÃO	TIPO	UNIDADE/CURSO	OBS.	C.H	TOTAL
IVANISE DO ROCIO DZIECIOL	807.384.519-91	COORDENADOR	TÉCNICO	PROEC - UFPR	RECEBE REMUNERAÇÃO	40h	320h
IVANISE DO ROCIO DZIECIOL	807.384.519-91	COORDENADOR	TÉCNICO			0h	0h



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA
COORDENADORIA DE EXTENSÃO

PROPOSTA DE CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Resolução n. 72/11 - CEPE

RECURSOS MATERIAIS			
NOME	TIPO	DISPONÍVEL	FONTE
Um notebook	PERMANENTE	SIM	Universidade Federal do Paraná

AVALIAÇÃO

ORÇAMENTO	
RECEITA	
FONTES DE RECURSOS	R\$ 0,00
OUTRAS RECEITAS	R\$ 0,00
TOTAL	0,00
DESPESAS	
HOSPEDAGEM/DIÁRIA	R\$ 0,00
PASSAGEM	R\$ 0,00
APOIO ADMINISTRATIVO	R\$ 0,00
FDA 4%	R\$ 0,00
RESSARCIMENTO UFPR 2%	R\$ 0,00
DEPARTAMENTO 2%	R\$ 0,00
SETOR 2%	R\$ 0,00
MATERIAL DIDÁTICO	R\$ 0,00
MATERIAL EXPEDIENTE	R\$ 0,00
MATERIAL DIVULGAÇÃO	R\$ 0,00
OUTRAS DESPESAS	R\$ 0,00
TOTAL	0,00

OBSERVAÇÕES

--



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA
COORDENADORIA DE EXTENSÃO

PROPOSTA DE CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Resolução n. 72/11 - CEPE

LOCAL/DATA E ASSINATURA DO COORDENADOR

_____ / ____ / ____

COORDENADOR DO CURSO

CIENTE / DE ACORDO DO COORDENADOR DO PROGRAMA DE EXTENSÃO

SOMENTE NO CASO DE CURSO VINCULADO A PROGRAMA OU PROJETO DE EXTENSÃO

COORDENADOR DO PROGRAMA/PROJETO VINCULADO

APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO/UNIDADE

DATA DE APRESENTAÇÃO DO CURSO EM REUNIÃO PLENÁRIA: ____ / ____ / ____	ATA DA REUNIÃO DO DEPARTAMENTO/ UNIDADE N.º
NOME DO CHEFE DO DEPARTAMENTO/UNIDADE:	_____
	ASSINATURA

VISTO PELO SETOR

DATA: ____ / ____ / ____
NOME DO DIRETOR DO SETOR/UNIDADE:

ASSINATURA DO DIRETOR DO SETOR/UNIDADE

6 CONCLUSÃO

Percebe-se, pela literatura consultada, que realmente existe uma grande dificuldade com relação ao aprendizado da matemática a distância, pois a simbologia é muito específica, porém com mais alguns estudos é possível sim, aprimorar os ambientes virtuais de aprendizagem com relação ao ensino da matemática a distância.

Todo processo de mudança e transformação traz consigo turbulências que precisam ser administradas para a sustentação do próprio meio em que ocorrem. A evolução do saber rediscute a relação entre a realidade e o conhecimento, buscando não só completar o conhecimento da realidade existente, mas também orientar a construção de uma nova organização social, que não seria a projeção para o futuro das tendências atuais.

As tecnologias da informação e comunicação vem compor e enriquecer a constituição de mais um cenário formativo, não substituindo os programas presenciais. Estudar a aprendizagem em comunidades de prática, por meio de interações a distância, significa olhar para a atividade profissional num amplo espectro. A deflagração de uma dinâmica interativa, efetivada no caminhar virtual pelo diferentes espaços do ambiente e pela discussão contínua com coletivo, faz com que os elementos característicos da aprendizagem, nesta comunidade, estejam intimamente relacionados e mutuamente sustentados (WENGER, 1998). Embora reconheçamos que o docente possui funções distintas do discente, comunidades de prática constituem um cenário privilegiado de resignificação diferenciada da aprendizagem e de produção coletiva do conhecimento.

Como vimos, a elaboração e a implementação de ambientes virtuais, bem como a inserção de espaços comunicativos (e-mail, fóruns e salas de bate-papos com função pedagógica), que contribuam com o desenvolvimento de novas habilidades cognitivas e interativas, podem ser efetivadas. No entanto, algumas considerações devem ser levantadas, tais como: que tipos de atividades geométricas podem ser implementadas em ambientes virtuais de dinâmica semi-presencial ou a distância? Qual seria a implicação cognitiva da inserção de animações ilustrativas no desenvolvimento conceitual da atividade?

Não é de hoje que se discute sobre os problemas da aprendizagem da matemática, muitos são os motivos apontados para justificar o fato de que um número considerável de alunos não consegue compreender verdadeiramente matemática.

Sabe-se que a matemática, ao longo dos tempos, foi desenvolvida por meio de tentativas e erros, a partir de afirmações que eram parcialmente corretas (e, conseqüentemente, parcialmente incorretas), elaboradas intuitivamente, com imprecisões e afirmações fracas, introduzidas intencionalmente na tentativa de visualizar a estrutura matemática.

Sabe-se da importância do raciocínio informal, que permite manipular ideias e imagens mentais na busca de um encaixe que leve a solução de problemas matemáticos. O ensino da matemática deve fazer uso da experimentação, da observação e da descoberta. Isso permite uma compreensão em vários estágios necessários ao pensamento matemático, como representação, visualização, generalização, classificação, conjectura, indução, análise, síntese, abstração e formalização (DREYFUS, 1991). E cabe aqui, então, a pergunta que originou esse trabalho, depois de todas essas observações, será que realmente podemos desenvolver um ensino de qualidade em relação a matemática? Sim, porém, ainda a um caminho muito grande para chegarmos a essa qualidade de ensino, buscando ambientes virtuais de aprendizagem com uma facilidade da linguagem matemática.

Precisaria de um curso muito bem estruturado, com ambiente virtual de fácil acesso e dinâmico, e tutores e professores muito dedicados com um planejamento coerente.

Não acho que seja impossível, porém, acredito que precisa-se de uma clientela bem preparada e tutores e professores muito mais.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

DEMO, Pedro. **Questões para a teleducação**. Petrópolis : Vozes, 1998.

ENGELBRECHT, J. & HARDING, A. Technologies involved in the teaching of undergraduate mathematics on the Web. **Journal of online mathematical and its applications**. Disponível em :<<http://science.up.ac.za/muti/technologies.pdf>> Acesso em 20 ago. 2012.

FORENTINI, Dario & LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática** : percursos teóricos e metodológicos. 3.ed. Campinas : Autores Associados, 2009.

FREIRE, Paulo. **Política e educação**. São Paulo : Cortez, 1993.

GIUSTA, A.S. & FRANCO, I.M. **Educação a distância**: uma articulação entre a teoria e a prática. Belo Horizonte : PUC-MG, 2003.

KILPATRICK, Donald L. **Evaluating Training Programs – the four levels**. Berrett-Koehler Publishers, Inc. 1994.

LEVENTHAL, L. **Bridging the gap between face to face and online maths tutoring**. 2004. Disponível em <http://dircweb.king.ac.uk/papers/leventhall_L.H.2004_242915/leventhall_ICME10.pdf> Acesso em: 31 jul.2012.

LOPES, Anderson. **Avaliação em educação matemática a distância**: uma experiência de geometria no ensino médio. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. São Paulo : PUC-SP, 2004.

MAGDALENA, B. C. e COSTA, I. E.T . **Internet em sala de aula**: com a palavra, os professores. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MODELOS pedagógicos em educação a distância. Porto Alegre : Artmed, 2009.

MORAN, J.,M. Modelo de avaliação do ensino superior a distância no Brasil. **Educação temática digital**, campinas, v.10, n.2, p.54-70, jun.2009.

MORAN, J.M. **Propostas de mudanças nos cursos presenciais com educação on-line**. Set. 2004. Disponível em <www.eca.usp.br/pro/moran> Acesso em 09 de ago. de 2012.

PIMENTEL, Nara. O ensino a distância na formação de professores. **Revista Perspectiva**, Florianópolis, n.24, 1995.

ROSINI, Alessandro Marco. **As novas tecnologias da informação e a educação a distância**. São Paulo : Thomson Learning, 2007.

SCHERER, Suely. **Organização pedagógica na EAD**. Curitiba : UFPR, 2010.

SMITH , G. & FERGUNSON, D. **Student attrition in mathematics e-learning**.2005. Disponível em <<http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet21/smith.html>> Acesso em : 31 jul.2012.

VALENTE, J.A. & SOLFERINI, V. N. Educação a distância na UNICAMP. **Educação Temática Digital**, Campinas, v.10, n. 2, p. 91-107, jun.2009.

