

# UM CASO DE SUCESSO NA TRANSPOSIÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NUM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Gerusa Soares Pinheiro  
Armando Luiz Andrade Peixoto  
Juliana Santana Moura  
Universidade do Estado da Bahia  
geupinheiro@gmail.com; armandopeixoto@gmail.com; moura.sj@gmail.com

O presente artigo propõe um estudo sobre a transposição de conceitos matemáticos no ambiente virtual de aprendizagem, na construção do conhecimento da disciplina intitulada Cálculo Avançado, componente curricular do sétimo semestre do curso de Licenciatura em Matemática na modalidade de Educação a Distância, da Universidade do Estado da Bahia – Salvador – Brasil – Bahia, programa da Universidade Aberta do Brasil apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Socializamos e discutimos nessa produção, como os conceitos matemáticos dessa disciplina, na perspectiva do estudante, estão sendo ensinados pelo professor mediador, profissional responsável pelo acompanhamento dos estudantes no Ambiente Virtual, fazendo correções das atividades online e das avaliações presenciais e individuais, dando feedback, tirando dúvidas, através da interação com os espaços coletivos e individuais do ambiente de aprendizagem “Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment” e como a figura chamada pelo programa de professor pesquisador, um intelectual da área específica do curso que tem como principal função planejar e gerenciar a disciplina, o qual é responsável pela dinâmica das atividades, das avaliações, das propostas dos fóruns de discussões e das pesquisas, potencializa as transposições de conceitos como também é “peça chave” na qualidade total do resultado final da disciplina. Ressalta-se que este professor pesquisador adiciona a função de intermediador entre os estudantes e o professor mediador, onde é entendido não simplesmente como interlocutor do conhecimento científico nas discussões dos espaços interativos e sim como parceiro do estudante no desenvolvimento deste conhecimento já que estes sujeitos no ensino à distância estão inseridos em um ambiente virtual. Para alcançar esse objetivo, fazem-se discussões sobre as políticas públicas de ensino superior, em particular nos cursos de Educação a Distância, bem como as políticas públicas que regem a formação, implantação e execução desse programa educacional, como também, estratégias de ensino nas disciplinas de conteúdo matemático nesta modalidade.

Palavras Chaves: Educação à distância, Ambiente Virtual de Aprendizagem, Políticas públicas, Transposição de conceitos.

This article proposes a study about the implementation of mathematical concepts in a virtual learning environment, on the construction of knowledge of the discipline entitled Advanced Calculus, curricular component of the seventh semester course in Mathematics in the form of distance education, State University Bahia - Salvador - Brazil - Bahia, a program of the Open University of Brazil supported by the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel. We socialize and discuss on this production, how the mathematical concepts of this discipline, on the student perspective, are being taught by the facilitator, the responsible professional for students monitoring in the virtual environment, making corrections on the online activities and classroom and individual evaluations, giving feedback, asking questions, through interaction with the individual and collective spaces of the learning environment "Modular Object - Oriented

Dynamic learning Environment" and how the figure called by the program researcher professor, an intellectual from the specific area of the course that has as main function planning and managing the discipline, which is responsible for the dynamics of the activities, evaluations, proposals of the discussion forums and research, leverages the transpositions of concepts but also is "a key part" in overall quality of the final result of the discipline. We emphasize that this researcher teacher adds the function of intermediary between students and the facilitator, which is understood not simply as an interlocutor in discussions of scientific knowledge of social spaces, but as a partner in the development of student knowledge since these subjects in school distance are placed in a virtual environment. To achieve this goal, make - up discussions on public policies for higher education, particularly in distance education courses, as well as the policies that govern the formation, implementation and execution of this educational program, as well as, teaching strategies in disciplines of mathematics content in this mode.

Key words: distance education, virtual learning environment, public policy, transfer of concepts.

## **1.POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – EAD**

Neste mundo contemporâneo e globalizado onde nossos jovens têm acesso a grande quantidade de informações através das tecnologias de informação e comunicação (TIC), os futuros mestres, como diz Freire (2002), deveriam estar sendo formados “com alto senso de responsabilidade profissional. Cômicos de seu papel altamente formador” e não apenas graduados com uma formação científica distante da realidade do mundo atual, afinal o curso ao qual estamos nos referindo tem como maior propósito a formação de professores.

Porém, a solução não consiste em apenas formar o professor para simplesmente reproduzir conhecimentos, dando a estes professores apenas uma capacitação como paliativo, permanecendo o educador “bancário” e não um educador “problematizador” e crítico. Como solução, Propomos uma formação que articule a teoria a prática, uma prática problematizadora, reflexiva e articulada ao contexto de atuação desses sujeitos que estão em formação. Quando voltamos nosso olhar para os programas de formação de professores no Brasil, identificamos que a EAD (Educação a Distância) ocupa um espaço de significativa importância nesse processo. A EAD tem sido até agora explorada com êxito em experiências no nível da educação superior, principalmente no que tange a formação de professores, cursos de Licenciatura nas diferentes áreas, ou para

questões muito específicas, como por exemplo cursos de capacitação ou aperfeiçoamento.

Devemos estar atentos, pois a educação a distância pode reproduzir um modelo de ensino pautado em práticas tradicionais, dando continuidade aos problemas já existentes com relação ao ensino presencial. Preocupação já apontada por Hetkowski (2004), para a qual “o caráter tecnicista e conteudista das políticas, a concepção de currículo mínimo, o incentivo ao aligeiramento, à fragilização e à desvalorização na formação do professor”, nos leva a pensar que independente da modalidade o ensino deverá ter uma concepção pedagógica progressista. Segundo Gramsci (1991), tal concepção está inspirada no princípio da autonomia do estudante e da necessidade de satisfazer, na medida do possível, suas necessidades intelectuais. Porém,

[...], a autonomia não deve ser confundida com o autodidatismo, pois um autodidata é o estudante que seleciona os conteúdos e não conta com uma proposta pedagógica e didática para o estudo. [...]. (LITWIN, 2001).

Baseados nessa afirmação os órgãos responsáveis na implantação de novas políticas educacionais ou até mesmo na reformulação dos nossos processos educativos devem ser cautelosos na elaboração desses projetos, criando metodologias levando em consideração que tanto nossos estudantes da educação básica quanto os professores poderão não estar preparados para o “autodidatismo”. Outro erro já foi apontado por Paulo Freire (2002): “[...] a revisão do nosso processo educativo, não pode ser parcial porque é todo ele que está inadequado e é todo ele, em conjunto, em bloco, que a cultura em elaboração precisa”. Ou seja, não será a mudança do presencial para o ensino a distância que resolverá o problema da formação dos professores e, conseqüentemente, a melhoria da educação básica e com isso o acesso maior de todos nesse nível de educação, devemos sim, levar em consideração todo um conjunto de problemas que a educação brasileira vem enfrentando.

Estes programas de educação a distância devem estar ligados aos interesses da população, suas necessidades, expectativas e acima de tudo imbricados com a realidade da comunidade em que a escola está inserida e esta escola e

tudo seu contexto, professores, diretores, pais e estudantes, abertos às mudanças, assim, as políticas educacionais estarão mais presentes na sala de aula.

Entendemos que existe uma cadeia, nexos instrução-educação – professor – escola, este nexos é composto de todo o complexo social onde no contexto “educação” o professor é peça chave. Diante desta afirmação, podemos questionar; em que medida é possível formar um professor consciente dos contrastes da sociedade em cursos oferecidos na modalidade à distância? Serão os professores mediadores nos moldes atuais, capazes de ajudar o estudante a estabelecer as relações entre as disciplinas? Se os estudantes não são autodidatas o que poderá ajudá-los no sentido de uma formação mais crítica e voltada para a emancipação humana?

Analisando estes questionamentos sentimo-nos mais seguros e com respaldos para afirmar a importância de refletir sobre os programas dos cursos de formação de professores na modalidade à distância, já que segundo Kenski e Litwin:

A determinação política e a elaboração ‘em gabinete’ desses projetos afastam sua operacionalização da realidade prática e das necessidades concretas dos espaços educacionais para os quais se dirigem. Orientados por teorias e práticas distantes das realidades concretas das escolas e de outros ambientes educacionais, a maioria desses projetos foram impostos, com o mínimo grau de liberdade para alterações, pelos seus executores. [...]. (KENSKI, 2003).

[...]. É preciso, portanto, que no futuro, a educação a distância seja pensada como parte das políticas implantadas para reduzir as desigualdades e não como instrumento para aprofundá-las. Esse é o seu desafio. (LITWIN, 2001).

Preocupados com este contexto, não faremos esta discussão resgatando o histórico da EaD, pois diversos estudos já o fizeram como Fragale Filho (2003), Malheiros (2008), Mansur (2001), Silva (2003), dentre outros. Nossa preocupação é olhar sobre a formação deste profissional da educação, e investigar como os conceitos das disciplinas, no caso dessa pesquisa da “Licenciatura em Matemática”, estão sendo desenvolvidos no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), “Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment” – Moodle; tam-

bém analisar a participação do professor mediador nesse processo de desenvolvimento e de apropriação desses conceitos.

## **2. PROGRAMAS DE EAD: UMA POLÍTICA DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

A educação a distância é uma modalidade de ensino alternativa à formação profissional, como já visto anteriormente. Com a ampliação do oferecimento de cursos de licenciatura, decorrente da reforma educacional da década de 1990, a necessidade de investigar e repensar a implantação e, principalmente, o seu funcionamento, é de grande importância e não deixa de ser uma situação de emergência.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB nº9394/96,

preconiza em suas disposições transitórias “que os municípios, estado e a união deverão “realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isso, os recursos da educação à distância”. (LDB, 1996).

A proliferação desses cursos de licenciatura na modalidade à distância não é um fator preocupante nessa discussão e sim a maneira comprometedor em que estes cursos estão sendo criados para atender as políticas públicas. Os meios, instrumentos e processos utilizados e requeridos pela educação presencial não são os mesmos na educação a distância. Não é apenas uma mudança de espaço físico concreto – a sala de aula -, para um ambiente virtual. Há muitas questões envolvidas nesse processo.

Uma questão que merece atenção, no entanto, são as potencialidades inerentes às TICs, conforme alerta Hetkowski (2004): “às TICs superam a bipolaridade entre Educação presencial e Educação a distância” e, ainda segundo a mesma autora, “as Tecnologias da Informação e da Comunicação marcam não somente as formas de comunicação, mas também definem e transformam a economia, a política, a cultura, enfim, influenciam toda a sociedade”. O que se quer pontuar é que não há mais como desprezar as potencialidades das TICs, já interiorizadas nos demais domínios sociais, para a educação. Para o ensi-

no na modalidade a distância elas são fundamentais. Esta modalidade de ensino, no entanto, conforme afirma Alves e Nova (2003),

[...] não pretende superar as práticas presenciais, mas ressignificá-las, respeitando as diferenças entre os diferentes contextos e indo além da transposição da sala de aula tradicional para a tela do computador. [...].

[...] pensar em educação a distância no contexto atual exige, de nós educadores, uma reflexão bem mais ampla, que englobe o repensar dos próprios conceitos de educação e tecnologia, de forma integrada, no sentido de criar propostas pedagógicas que incorporem as potencialidades que as novas tecnologias, em especial as de suporte digital, trazem para o processo coletivo de construção do conhecimento.

Com relação à implantação de cursos de licenciatura pela modalidade em EaD, não há dúvidas de que existe uma demanda com relação à formação de professor. Essa demanda marca a busca de novas concepções capazes de socializar conhecimentos em grande escala necessários para formação do cidadão.

Na Bahia local da nossa pesquisa, as ações de EaD iniciaram-se com a formação do Comitê Gestor criado pelo Governo do Estado e vinculado à Secretaria de Educação (SEC), instituindo uma grande parceria entre esta e algumas universidades baianas públicas e privadas mediante decreto de nº 7898 de 30 de Janeiro de 2001. Esta parceria tinha como objetivo desenvolver ações de implantação de cursos de formação de professores da rede pública na modalidade a distância.

A princípio era um consórcio de seis Universidades Públicas da Bahia – Consórcio Bahia – com o propósito de atender as determinações do MEC que até o final de 2006 somente sejam admitidos “professores habilitados em nível superior ou formados por treinamento em serviço” (Art. 87, parágrafo 4º), sendo quatro estaduais: a Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Universidade de Feira de Santana (UEFS), Universidade de Santa Cruz (UESC), Universidade do sudoeste da Bahia (UESB) e duas federais: a Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB) e o Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (CEFET – BA). Após a criação do Comitê passaram a fazer parte naquele momento nove instituições públicas e privadas do Estado da Bahia, dentre elas as estaduais como UNEB, UESC, UEFS, UESB, a Universidade Federal da Bahia

(UFBA), o instituto de Radiodifusão Educativa da Bahia (IRDEB) e o Instituto Anísio Teixeira (IAT). Dentre as privadas tivemos a Universidade Católica do Salvador (UCSAL) e a Universidade Salvador (UNIFACS).

O Comitê Gestor ficou responsável pela elaboração do Programa de Formação de Professores a Distância, integrando oito projetos de licenciatura para serem submetidos à apreciação da Secretaria de Ensino Superior (SESU) do MEC para análise e parecer. A primeira instituição a ser credenciada no Programa de Formação de Professores a distância foi a UNEB para oferecer os cursos de Licenciatura em Letras e Química, porém por mais que aparentemente contraditório por falta de recursos da instituição estes cursos não foram implantados.

Em abril de 2004 uma instituição privada a UNIFACS credenciada e autorizada a oferecer cursos na modalidade a distância deu início ao curso de Letras Português/Inglês com o oferecimento de 500 vagas para professores da rede Estadual e em agosto de 2006 atendendo a 700 professores também da rede estadual, esta mesma instituição implantou o curso de Licenciatura em Matemática, que deveria ter sido oferecido pela UFBA, mas pelos mesmos motivos de falta de recursos e de instalações apropriadas, mais uma vez foi perdido o espaço para uma instituição privada.

Em 2000, tivemos a parceria da UESC com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) onde foram oferecidas 370 vagas em 2002 e 420 em 2003, para bacharéis que estavam no exercício da docência em escolas da rede estadual nas disciplinas de Matemática, Física, Química e Biologia uma complementação da sua formação de Bacharel. Tivemos também antecedendo o programa da UNIFACS o oferecimento de 350 vagas de Licenciatura em História em parceria com a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC – Rio) e 180 vagas de Licenciatura em Biologia pela UESC, ambos os projetos financiados pelo Pró – Licenciatura (PROLICEN).

Podemos perceber uma forte tendência de privatização dos programas de Formação de Professores no Estado da Bahia o que nos deixa bastantes preo-

cupados com relação à qualidade. Sabemos que estas instituições têm condições de oferecer cursos EaD de qualidade, mas devido a política de ingressos nessas universidades como também a lógica financeira de custo – benefício nos leva a pensar na necessidade de implementar políticas públicas mais efetivas que envolvam as instituições públicas do nosso estado para implantação de cursos EaD para atender a carência ainda existente dos nossos docentes da rede estadual e municipal de ensino.

Atendendo a essa necessidade é que as instituições públicas do Estado da Bahia se uniram para formalizar um consórcio da Universidade Aberta do Brasil – UAB – Edital 001/2006/2007, firmado em 20 de março de 2007, composto por oito licenciaturas e uma Especialização na modalidade a distância para formação de professores. Dessas oito licenciaturas está incluída Matemática, sendo oferecido pela UFBA 600 vagas e pela UNEB 700, sendo 50% das vagas para professores do Estado. Atualmente a UNEB oferece em parceria com a UAB 13 cursos com um número aproximado de 5.547 estudantes.

### **3. TRANSPOSIÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO MOODLE**

No nosso contexto a transposição didática é entendida, como “a transformação de um conhecimento científico em conhecimento escolar”. Na concepção de Grillo et al a transposição didática,

Inclui sempre questões relativas ao que ensinar, como ensinar, por que ensinar este e não outro conteúdo, como superar fragmentações do programa, como ajudar o aluno a aprender, fonte de novos significados na aprendizagem (1999).

Analisando, podemos entender que a transposição didática de conceitos matemáticos levará o professor a responder questões referente ao “para que serve?” , questionamento tão ouvido em sala de aula com relação aos conteúdos matemáticos, pois a prática cultural, internalizada da grande parte dos professores de matemática é ensinar por ensinar o conhecimento científico, ou banalizar o ensino desse conhecimento através de práticas pedagógicas descontextualizadas. É imprescindível garantir a articulação entre conteúdo e método de

ensino. Mas, nem sempre isso ocorre, pelo fato de que nos cursos atuais de formação de professores,

salvo raras exceções, ou se dá grande ênfase à transposição didática do conteúdo, sem sua necessária ampliação e solidificação – pedagogismo, ou se dá atenção quase que exclusivo a conhecimento que o estudante deve aprender – conteudismo, sem considerar sua relevância e sua relação nas diferentes etapas da educação básica (BRASIL, 2001).

Observamos que o conceito de transposição didática adotada nessa pesquisa caminha em paralelo com o pensamento de Grillo, porém não é a mesma visão adotada no Relatório de Parecer CNE/CP 009/2001, que entende a transposição didática como pedagogismo, negligenciando os conteúdos. E como seria a transposição didática no AVA? Antes de tentar responder é relevante que compreendamos

tanto as características e potencialidades quanto as limitações que pode oferecer o ambiente virtual de aprendizagem, pois isso contribui para que possamos conduzir melhor o processo ensino aprendizagem neste espaço (FERRAZ, 2008).

Tendo essa compreensão o professor mediador conduzirá um processo coletivo e colaborativo, tentando desenvolver no estudante uma autonomia para que juntos possam buscar novos conhecimentos. Lembrando que a autonomia é uma das dimensões essenciais para que ocorra a interatividade em um AVA, pois segundo Zulatto (2007) a aprendizagem

colaborativa online como o processo em que alunos, professores e tecnologia participam ativamente e interagem a distância para produzir significados coletivamente, levando incertezas que alimentam a busca por compreensão e suscitam novas incertezas. Dessa forma, seres humanos e mídias planejam e desenvolvem ações de interesse de um grupo, respeitando as individualidades, de modo a produzir conhecimento colaborativamente no ciberespaço (grifos da autora).

Entendemos então que o conhecimento construído em um AVA é fruto de um coletivo pensante, logo o professor formador ao ensinar um conteúdo científico transformando em conteúdo escolar e os estudantes interagirem de forma colaborativa para absorver esse conteúdo estará se apropriando desse conhecimento podendo assim transcrevê-lo de forma clara no AVA, ou seja, o professor mediador tem o “saber” entendendo aqui como sendo o conteúdo ou o con-

ceito científico, importante para qualquer profissional. Nesse momento ele realiza a transposição didática do conhecimento matemático orientando a interatividade dos estudantes em busca da informação para transformá-lo em conhecimento.

Não é demais repetir que interagir não é algo que alguém faz sozinho, em um vácuo. Comunicar não é sinônimo de transmitir. Aprender não é receber em sentido contrário, quer-se insistir que interação é um processo no qual o sujeito se engaja (PRIMO, 2007).

Não estamos aqui defendendo o fato de abolir a escrita matemática formal, estamos tentando mostrar que se o professor seja ele presencial ou a distância realizar a transposição didática no contexto da pesquisa e o estudante se apropriar desse conhecimento ele conseguirá tanto entender a linguagem simbólica como transcrever em forma de sentença, no entanto, se esse conhecimento não for compreendido, mesmo que o estudante tenha recursos para a escrita matemática ele não conseguirá transcrevê-la ou o fará de forma incorreta.

Segundo Moran (2002) “o conhecimento se dá fundamentalmente no processo de interação, de comunicação”, então na medida em que são elaborados os conceitos científicos, estes passam por um processo didático de codificação e estes códigos são decodificados ou sofrem uma transposição sendo assim aprendidos pelos estudantes, pois estes conceitos científicos são transformados em um conteúdo didático, porém este aspecto é para o profissional de educação um grande desafio, ou seja, transformar um saber científico em um saber a ser ensinado transformando dessa forma os conteúdos existentes nos livros didáticos.

Na EaD o professor mediador terá que ser um intelectual na área, preparado para atender as especificidades de um curso a distância e ser valorizado como profissional de educação já que o desenvolvimento de instrumentos pedagógicos para a aprendizagem de um saber científico não depende apenas de um denso conhecimento teórico mas, de uma prática profissional madura. O estudante, deverá também está adaptado as novas tecnologias, se fazer presente no AVA, ter autonomia e disciplina, enfim seres-humanos-com-mídia promover a inteligência coletiva.

Alguns aspectos da escrita no chat são qualitativamente diferentes das realizadas com lápis e papel e, ao debatermos questões matemáticas nesse ambiente, há uma transformação no “fazer” Matemática online. A escrita, assim como o multidiálogo, dá novos contornos à produção de conhecimento matemático em ambientes online (BORBA et al, 2007).

Acreditamos na formação do professor mediador baseado na cooperação e colaboração através da interatividade.

Há professores que afirmam, a cada semestre, construir um percurso que ainda não está pronto e aí é importante a interação professor-aluno-conhecimento. Quando há essa possibilidade, indiscutivelmente, saem todos enriquecidos. (GRILLO, 2002).

Essa fala nos leva a compreender a importância da modificação do saber científico em saber ensinado ou pedagógico adequado pelo professor de acordo com as necessidades dos estudantes tornando o conteúdo abordado atraente e compreensível, não tendo assim dificuldade na hora da escrita de um determinado questionamento do estudante nos ambientes interativos do Moodle já que este tem o domínio da análise da estrutura e do significado desse conteúdo.

#### **4. APRENDIZAGEM NOS AMBIENTES VIRTUAIS – A IMPORTÂNCIA DA MEDIAÇÃO**

As tecnologias digitais, redes sociais, ambiente virtuais de aprendizagem, blogs, os vídeos no youtube e etc. são recursos que estão cada vez mais presentes no cotidiano dos milhões de jovens que fazem parte do processo de escolarização. Essa é uma realidade da qual não podemos nos eximir. Assim como as tecnologias influenciam e podem condicionar processos sociais e culturais oriundos da evolução tecnológica, observamos que com a educação não seria diferente, constatamos através de inúmeras pesquisas a inserção das tecnologias na escola. Estudantes e professores utilizam cada vez mais e melhor esses recursos. Os sujeitos estudantes e professores devem se apropriar dessas tecnologias disponíveis, entender a sua lógica para potencializar a sua prática pedagógica, seja em cursos presenciais ou na modalidade EaD.

Diante do exposto, concluímos que precisamos de profissionais cada vez mais capacitados e integrados as TICs, professores que se apropriem das tecnologi-

as, das redes sociais, dos ambientes virtuais de aprendizagem e suas ferramentas de forma coerente e crítica. Essa articulação deve ser feita visando os objetivos elencados e construídos que precisam ser alcançados para que a aprendizagem dos alunos ocorra de forma contextualizada.

Verificamos, com a expansão da Educação a distância no Brasil, o aumento da demanda por profissionais que dominem as ferramentas da internet, o uso do vídeo, do rádio, da internet, dos computadores e seus programas, bem como os ambientes virtuais de aprendizagem, que se configuram como espaços de aprendizagem onde ocorrem as interações mediadas pelos professores e estudantes.

Na aprendizagem matemática assim como em todas as outras disciplinas, evidenciamos a importância do professor como mediador do processo ensino e aprendizagem. Em EaD, o professor precisa estar atento a todas as variáveis que integram a aprendizagem nos AVAs. E o estudante precisa estar consciente dos processos que envolvem a aprendizagem (metacognição), das suas limitações e potencialidades.

Ressaltamos que o professor mediador é “peça chave” na qualidade total do resultado final da disciplina. Ressalta-se que este professor pesquisador adiciona a função de intermediador entre os estudantes, onde é entendido não simplesmente como interlocutor do conhecimento científico nas discussões dos espaços interativos e sim como parceiro do estudante no desenvolvimento deste conhecimento já que estes sujeitos no ensino a distância estão inseridos em um ambiente virtual.

Para alcançar esse objetivo, identificamos que além do investimento em recursos tecnológicos, tecnologia de ponta, material didático, videoaulas, módulos de estudo e um bom planejamento, é necessário oportunizar processos formativos para todos os todos os sujeitos envolvidos. Usar um novo recurso tecnológico pelo uso apenas para inovar, empobrece a prática pedagógica, mantendo uma postura tradicional frente ao processo de ensinar e aprender, que se limita a transmissão de informações, onde o estudante recebe os "pacotes"

cheios de conteúdos, caracterizando a velha educação bancária (Freire, 1996), cuja única diferença é a presença do som, imagem e texto. É, em verdade, uma grande mixagem, que torna inicialmente atrativa a navegação pelo ambiente, software ou rede social, mas é logo preterida por se tornar "chata", limitada, cansativa, repetitiva. Nesses casos, quando os professores envolvidos apenas usam as ferramentas e recursos, mas não trabalham com a interação, participação e colaboração dos estudantes recaímos em um ambiente vazio e que serve apenas para depósito de atividades e textos reproduzidos.

O papel do professor mediador no AVA vai além da instrução e transmissão. É necessário autonomia, liderança, trabalho colaborativo, reflexão e partilha de experiências.

(...) Para que a autonomia se desenvolva num ambiente virtual são necessários três estágios: transformação, do conhecimento implícito e pessoal dos professores em informação explícita, transferência da informação e compreensão dos alunos e desenvolvimento do conhecimento pessoal a partir da informação recebida. (OSORIO & PUGA, 2011)

Desenvolver a autonomia nos estudantes e nos professores mediadores é um trabalho formativo que envolve a desconstrução das concepções de educação, ensino e aprendizagem, vai além das inovações produzidas pelos recursos tecnológicos e passa por uma renovação e desconstrução de posturas, práticas, metodologias e concepções.

Para isso, passamos obrigatoriamente pelas discussões que envolvem as estratégias de aprendizagem.

## **5. ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM**

Em matemática precisamos lançar mão de recursos que envolvem a representação, entendimento e compreensão de conceitos matemáticos, para desenvolver esses conteúdos no ambiente virtual o professor mediador precisa lançar mão de atividades, vídeoaulas, exercícios comentados e demonstrados para

que os conceitos sejam processados de forma clara e precisa pelos estudantes. Essas observações comentadas acima, nos leva a refletir sobre as possíveis formas de oportunizar uma aprendizagem significativa, contextualizada dos conteúdos matemáticos. Mas como desenvolver estratégias que potencializem a aprendizagem matemática no AVA?

Sabemos que os processos que envolvem a aprendizagem compreendem também a esfera do ensino. Ensinar e aprender são dois processos que estão imbricados. Para desenvolver estratégias que promovam uma aprendizagem significativa precisamos construir estratégias que envolvem estudantes e professores.

As estratégias de aprendizagem são:

De acordo com Lopes da Silva e Sá (1993) as estratégias de aprendizagem podem ser definidas em um nível maior de complexidade como "planos formulados pelos estudantes para atingirem objetivos de aprendizagem e, em um nível mais específico, como qualquer procedimento adotado para a realização de uma determinada tarefa" (p. 19). Reforçando esta afirmação, Paris e Winograd (1990) propuseram que as estratégias podem ser *específicas*, como usar um algoritmo para checar contas em Matemática ou *gerais*, como planejar e monitorar uma tarefa. (SOUZA, 2010).

Os teóricos que discutem as estratégias de aprendizagem classificam-nas em cognitivas e metacognitivas. Conforme evidenciamos anteriormente, as estratégias cognitivas compreendem os processos cognitivos dos estudantes, acompanhados pelo professor e que para serem realizados dependem da busca, apreensão e assimilação da informação, são as tarefas executadas pelos estudantes que exigem habilidades específicas. Já a metacognição tão bem explicitado por Coll (1996), envolvem processos de tomada de consciência dos estudantes dos processos que envolvem o seu percurso de aprendizagem. A metacognição é um processo complexo que exige observação, autoconhecimento e reflexão. O estudante precisa ser capaz de organizar, regular e avaliar seu desempenho e crescimento cognitivo nas tarefas que desempenham, ele precisa estar consciente do processo de aprendizagem que participa. Essas duas vertentes vão categorizar as estratégias de aprendizagem significativas que perfazem a Educação na modalidade presencial e EaD.

O desenvolvimento de estratégias de aprendizagem nos ambientes virtuais exige planejamento, reflexão, observação, monitoramento, envolvimento de todos os sujeitos que fazem parte do processo. O planejamento é o ponto de partida para o desenvolvimento das estratégias eficazes a aprendizagem de conteúdos matemáticos no AVA:

Tal planejamento deve contemplar estratégias de ensino direcionadas ao alcance de objetivos educacionais que primem pela construção de novos conhecimentos (ALVES, 2009) e pela promoção da compreensão e da utilização de estratégias de aprendizagem realizadas pelo aluno para e no desenvolvimento de sua aprendizagem. (BELUCE & OLIVEIRA, 2012).

O planejamento deve ser pautado, conforme orienta Beluce e Oliveira (2012), na construção do conhecimento e não na transmissão do conhecimento, fazendo a transposição dessa orientação para o AVA, verificamos que a construção do conhecimento (que envolve a aprendizagem significativa) depende de um bom planejamento, da listagem de objetivos claros e precisos, de seleção de instrumentos e recursos que potencializem a aprendizagem (atenção, motivação, interesse) como por exemplo as ferramentas disponíveis no próprio AVA: Wiki, Chat, fórum de discussão, as listas de exercícios, as videoaulas dinâmicas e interativas, o desenvolvimento de uma material impresso e referências de qualidade.

Tratando especificamente da aprendizagem no curso de matemática percebemos que os estudantes necessitam de uma aproximação maior e de uma interação com o professor formador e o mediador, isso basicamente é promovido através dos vídeos com as aulas de explicação de conteúdos e resolução dos exercícios e de discussão das dúvidas e dificuldades nos fóruns de discussão. Esses dois recursos são essenciais ao bom desenvolvimento dos estudantes.

A seguir abordaremos todo o caminho da disciplina Cálculo Avançado desenvolvida no Curso de matemática no 7º semestre que nos levou a “um caso de sucesso”. Essa experiência nos possibilitou analisar as variáveis oportunizadas pelo professor mediador que auxiliaram e facilitaram uma aprendizagem significativa dos conteúdos da disciplina.

## **6.CONCLUSÃO: A DISCIPLINA DE CÁLCULO AVANÇADO – METODOLOGIA E RESULTADOS OBTIDOS**

No âmbito da disciplina Cálculo Avançado, a qual preconiza estudar conteúdos de funções reais de várias variáveis reais e seus devidos desdobramentos complementares, e para aprimorar os seus diversos cenários usamos alguns procedimentos fundamentais para alcançarmos um aprendizado significativo.

Para tanto, foi realizado um estudo minucioso de todo conteúdo programático no intuito de desenhar um cronograma de atividades para que venha atender, de forma fidedigna, aos objetivos da disciplina em questão. Dentro desta perspectiva construímos elementos para auxiliar o desenvolvimento dos conteúdos, bem como fortalecer as diversas interações e/ou intervenções entre estudantes, professor pesquisador e professor mediador. Os elementos utilizados para atender os objetivos, foram: plano de curso detalhado, roteiro de estudos, fórum tira dúvidas, lista de exercícios, atividade de desafio, fórum avaliativo, material didático e vídeo aulas. Entendemos por plano de curso o instrumento norteador onde é descrito a sinopse da disciplina, objetivos em que os alunos devem alcançar, conteúdo programático individualizado, metodologia, recursos didáticos, processo avaliativos e referências bibliográficas; o roteiro de estudos norteia todas as atividades do encontro presencial no polo que acontece uma vez na semana; o fórum tira dúvidas que é o espaço onde o estudante declara as suas dúvidas referentes aos conteúdos; o fórum avaliativo que contém questões contextualizadas sobre os assuntos da disciplina e possui data estabelecida de entrega via ambiente virtual; e as vídeo aulas que foram confeccionadas de forma simples visando atingir os objetivos propostos.

A disciplina Cálculo Avançado foi desenvolvida com carga horária total de sessenta horas em um período de quatro meses contemplando oito encontros presenciais com duração de duas horas cada. Assim, couberam para a modalidade presencial dezesseis horas-aulas desenvolvidas no polo e, quarenta e quatro horas-aulas na modalidade virtual. Em cada encontro foi disponibilizado uma vídeo aula acompanhada de um roteiro de estudos e, o aprendizado foi avaliado usando os seguintes instrumentos: duas provas escritas e individuais,

dois fóruns de discussões de conteúdos da disciplina, participação dos estudantes no ambiente virtual de aprendizagem, resolução dos roteiros e presença dos alunos nos polos de no mínimo setenta e cinco por cento. Ressaltamos que os roteiros de estudos contendo as resoluções comentadas das questões problematizadoras sempre eram disponibilizados no dia seguinte à sua aplicação. Ao final da disciplina buscamos aferir os resultados obtidos pelos alunos, criando quatro fases de distribuição de média, a saber: média de grande risco (menor do que três pontos), média não atingida (maior ou igual a três e menor que cinco pontos), média próxima a ser atingida (maior ou igual a cinco e menor que sete pontos) e média atingida (maior ou igual a sete pontos). Após análise, as médias dos alunos tiveram a seguinte distribuição: 8,4% de média de grande risco, 12,9% de média não atingida, 18,2% média próxima a ser atingida e 60,5% de média atingida. Após a realização da avaliação de recuperação intitulada de prova final, obtivemos uma aprovação de 76,2%. Assim, podemos considerar que o procedimento metodológico adotado foi capaz de confirmar um aprendizado sólido nessa disciplina, o qual sempre foi considerado completo pelos acadêmicos da Área da Matemática.

Portanto, observando este panorama podemos garantir que tais estratégias pedagógicas levam-nos à promoção do sucesso escolar vislumbrando adoção destas metodologias para outras disciplinas de conteúdos semelhantes e alcançando assim o aprendizado eficaz da disciplina matemática em cursos na modalidade à distância.

Vale ressaltar que as interações entre o professor pesquisador, professor mediador e os estudantes ocorreram de forma efetiva durante os quatro meses em que a disciplina esteve em curso, não deixando nenhum dos estudantes sem retorno aos seus questionamentos, o que nos leva a concluir que no ensino a distância podemos nos fazer presentes virtualmente construindo conhecimento no AVA através dos espaços interativos do Moodle, formando assim profissionais de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- Alves, Lynn e NOVA, Cristiane. (2003) Educação a Distância: Limites e Possibilidades. In: ALVES, Lynn e NOVA, Cristiane (Organizadoras). Educação a Distância. Uma nova concepção de aprendizagem e interatividade. São Paulo: Ed. Futura, p. 01 – 24.
- Beluci, Andrea Carvalho. OLIVEIRA, Katia Luciane. (2012). Ambientes Virtuais de Aprendizagem: das estratégias de ensino às estratégias de aprendizagem. IX ANPED Sul, Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/3006/904> Acesso em 20 de agosto de 2013.
- Borba, MALHEIROS E ZULATTO. (2007). Educação a Distância online. Belo Horizonte: Ed. Autêntica.
- Brasil. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. LDB – Lei de Diretrizes e Bases. Lei Nº 9.394/96 de 20 de dezembro de 1996.
- Brasil. (2001). MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC/SEF.
- Ferraz, Obdália. (2008). Tecendo Saberes na Rede: o Moodle como Espaço Significativo de Leitura e Escrita In: ALVES; BARROS; OKADA (org.). Estratégias pedagógicas e Estudo de Caso. Salvador: Ed. UNEB, (prelo), p. 119 – 137.
- Freire, Paulo. (2002). Educação e Atualidade Brasileira. São Paulo: Ed. Cortez.
- Gramsci, Antonio. (1991). Os Intelectuais e a Organização da Cultura. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira.
- Grillo, M. e BOCHESI, J. (1999). Transposição Didática no Cotidiano do Professor. Revista da ADP – PUC, Porto Alegre, n. 1, p. 57 – 65, out.
- Grillo, M. (et al). (2002). Transposição Didática e Produção de Conhecimento. Revista Presença Pedagógica, Belo Horizonte, n. 46, v. 8, jul/ago.
- Hetkowski, Tânia Maria. (2004). Políticas Públicas: Tecnologias da Informação e Comunicação e Novas Práticas Pedagógicas. Tese de Doutorado. UFBA – Salvador-Bahia.
- Kenski, Vani M. (2003). Novas Tecnologias na Educação Presencial e a Distância. In: ALVES, Lynn e NOVA, Cristiane (Organizadoras). Educação a Distância. Uma nova concepção de aprendizagem e interatividade. São Paulo: Ed. Futura.

- Litwin, Edith.(2001). Das Tradições à Virtualidade. In: LITWIN, Edith (Organizadora). Educação a Distância. Temas para o debate de uma Nova Agenda Educativa. Porto Alegre: Ed. ARTMED.
- Moran, J. M. (2002) Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T. e BEHRENS, M. A. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. Campinas: Ed. Papirus.
- Ósorio, Antonio José. PUGA, Maria Del Pilar Vidal (Coords.). (2011). As tecnologias de informação e comunicação na Escola. Vol. 02. Universidade do Minho. Centro de Investigação Metaforma.
- Primo, Alex. (2007). Interação mediada por Computador. Porto Alegre: Ed. Sulina.
- Souza, L. F. N. I. (2010). Estratégias de aprendizagem e fatores motivacionais relacionados. Educar, Curitiba, n. 36, p. 95-107. Editora UFPR. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n36/a08n36.pdf> . Acesso em 18 de setembro de 2013.