

Novo Paradigma Tecnológico Aplicado ao Ensino à Distância: Curso de Licenciatura em Matemática um estudo de caso

André Luis Andrejew Ferreira

andre.ferreira@ufpel.edu.br

Maurício Braga de Paula

maubrapa@ufpel.edu.br

Jairo da Silva Campelo

jcampelo@gmail.com

Resumo: Esse artigo reflete o trabalho do curso de Licenciatura em Matemática à Distância da Universidade Federal de Pelotas. Para isso são descritos os recursos tecnológicos e mídias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem e os resultados iniciais alcançados até o presente momento.

Palavras-chave: mídias na matemática a distância, sistemas híbridos.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, o avanço tecnológico contribui de forma inovadora nas diversas áreas do conhecimento. Esse avanço é observado na Medicina, Engenharias, Computação, Física, Matemática, e principalmente na Educação nos níveis fundamental, médio e superior, entre outras.

No final da década de 70, quando teve início a discussão sobre o uso de tecnologias digitais na Educação, imaginava-se que uma das implicações de sua inserção na área educacional seria o desemprego de professores, que temiam ser substituídos pela “máquina de ensinar”, como era conhecido o computador. Esse medo relacionava-se ao fenômeno do desemprego em diversos setores da sociedade devido ao avanço tecnológico. Com o passar do tempo, diversos estudos [Borba 2003] e experiências acumuladas mostraram que o fenômeno da substituição do professor no ensino não era algo com o que se preocupar. Muito pelo contrário, a maioria desses estudos reservava um papel de destaque para o professor em ambientes mediados pelo computador.

No mesmo período surgiam os primeiros sistemas de ensino à distância (EAD) em diversos lugares, mas de uma forma mais exitosa na Inglaterra e por isso essa iniciativa passou a ser uma referência mundial. Essa inovação na área educacional passou por aperfeiçoamentos, resultando em uma nova geração de sistemas de EAD atingindo e atraindo um grande número de interessados. Além de promover oportunidades educacionais nas mais diversas áreas do conhecimento, reguladas por uma legislação vigente no país.

O acesso ao ensino superior através da EAD, usando tecnologias, como a Internet, coloca ao alcance das pessoas a oportunidade da conclusão de um curso de graduação. Isso se deve ao projeto do governo federal conhecido como Universidade Aberta do Brasil (UAB), onde não é exigido um exame eliminatório (vestibular). O público alvo, em sua maioria, é constituído de pessoas adultas que não cursaram o ensino superior durante a idade mais comum ou também por não residirem próximo a um grande centro.

Nesse contexto a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) oferece o curso de Licenciatura em Matemática à Distância em 22 cidades na região sul do nosso país.

2. A REALIDADE DO CURSO DE MATEMÁTICA

Os cursos de graduação presencial em Matemática, tradicionalmente, exigem um grau elevado de abstração por parte dos alunos. As dificuldades relatadas pelos alunos são as mais diversas, onde a principal conseqüência é o elevado número de reprovações nas disciplinas do curso, acarretando um grau de evasão considerável, e tendo um número relativamente baixo de concluintes. A questão da reprovação está relacionada com o processo de aprendizagem seja qual for o contexto do ensino e área de conhecimento.

O processo de aprendizagem passa pela figura do professor, onde no ensino presencial, esse centraliza todas as ações e transmite o conhecimento através da utilização do quadro e giz, e das resoluções de listas de exercícios. Essa situação gera uma frustração por parte do aluno, pois a exigência é grande, assim como o nível de qualidade imposto pelas instituições de ensino superior no país que oferecem cursos de Matemática, seja o curso de Licenciatura ou de Bacharelado em Pura ou Aplicada.

No país várias Instituições, como a PUCRS, a UFMG e a UFSCar, dentre outras, destacam-se por oferecerem disciplinas com a utilização de recursos informatizados, que se propaga em todas as áreas, mais especificamente em Matemática e Educação. Isso ocorre pela facilidade de manuseio desses recursos, como também por possibilitar novas situações, usualmente difíceis de serem

realizadas em sala de aula, por exemplo, traçar gráficos com três variáveis, realizar comparações, análises e interpretações dos mesmos, de forma analítica e numérica.

3. CURSO DE MATEMÁTICA À DISTÂNCIA DA UFPeI

O objetivo geral do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da UFPEL é formar professores de Matemática para atuarem na segunda fase do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, habilitando-os para aprimorar, de forma significativa, suas intervenções nos processos de Ensino-Aprendizagem de Matemática, na auto-formação do aluno como pessoa (cidadão), na qualidade de ensino nas escolas e na formação da comunidade. Preparado ainda para continuidade de estudos em nível de Pós-graduação em Educação, em Matemática ou em áreas afins.

Face ao exposto, a organização curricular do CLMD, obedecendo às Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Licenciatura, foi adaptada de modo a atender a uma demanda específica: de alunos em exercício. O currículo do curso é entendido, não unicamente pelo elenco de disciplinas e o conjunto dos programas das mesmas, mas por suas orientações conceituais e metodológicas. Pretende-se que os alunos construam seu conhecimento matemático integrado aos saberes que circulam na escola e que fundamentam, de forma transversal, a docência na área específica. Espera-se, desta forma, que os alunos entendam as relações, os processos e os conceitos do mundo de que fazem parte, tendo habilidades para trabalhar com a matemática neste contexto. Nesse sentido, o Curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a Distância tem programado o uso de várias ferramentas disponíveis de comunicação, dentro dos limites logísticos alcançados pelas universidades brasileiras.

O CLMD tem regime semestral com duração formal mínima de quatro anos, com o desdobramento em oito semestres.

Como o CLMD está presente em vinte e dois pólos¹ (22) – 20 no RS, 1 em SC e 1 no PR, e da mesma forma que os cursos presenciais, a aprendizagem é o ponto central dessa pesquisa, assim como os recursos tecnológicos utilizados para apoiá-la. Para isso será contextualizado o curso em termos da utilização dos recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem. Serão descritos também os recursos disponíveis aos alunos, do ponto de vista da interação, para desenvolver a aprendizagem nas disciplinas regulares do curso.

¹ Arroio dos Ratos, Bal. Pinhal, Caçapava do Sul, Cachoeira do Sul, Camaquã, Camargo, Canguçu, Cruz Alta, Herval, Ibaiti/PR, Itaqui, Jaguarão, Jaquirana, Restinga Seca, Rosário do Sul, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, São Francisco de Paula, São José do Norte, Seberi, Turuçu e Videira/SC.

4. RECURSOS DO CLMD

Segundo o Projeto Político Pedagógico, um projeto de educação a distância só atingirá seus objetivos se conseguir desenvolver em seus alunos o espírito investigador e a autonomia no trabalho. Para tanto, além do trabalho insubstituível do professor-tutor que o motiva e orienta em sua caminhada, é indispensável que se conte com um material didático coerente com o projeto pedagógico do curso e as concepções de uma pedagogia adequada à educação a distância.

Para tanto, o Curso de Licenciatura em Matemática a Distância está fundamentado em quatro principais pilares: material impresso, AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem – moodle), vídeo-aulas e webconferências.

O material impresso é preparado especialmente em decorrência do conteúdo programático de cada disciplina e disponibilizado para os acadêmicos do curso. Este material que é enviado para os pólos do CLMD também é disponibilizado no AVA no formato digital. Estes materiais possuem uma identidade visual que visa tornar a apresentação visual e de forma sistematizada os conceitos abordados, proporcionando uma leitura mais agradável.

Outro recurso de fundamental importância para o aprendizado são as vídeo-aulas, as quais passaram a fazer parte integrante do material didático do CLMD a partir de 2008. Esta mídia visa trabalhar as questões conceituais e de conteúdo. A partir da expansão de três (3) para onze (11) pólos no final do semestre letivo de 2007 e partindo-se do princípio e da inviabilidade de viagens freqüentes aos pólos devido a distribuição geográfica, adotou-se o uso das vídeo-aulas com suporte a aulas ao vivo a partir do recurso de webconferência. O padrão adotado para as vídeo-aulas partiu da integração de diversas mídias justamente com a preocupação de trabalhar a notação matemática. Para isso, integrou-se os recursos de áudio, vídeo, lousa digital. Na Figura 1 pode-se observar uma imagem de uma vídeo-aula da disciplina de cálculo.

CLMD

Exemplo: $\int_{-\infty}^0 e^{2x} dx$

$\int_{-\infty}^0 e^{2x} dx = \lim_{t \rightarrow -\infty} \int_t^0 e^{2x} dx$

$= \lim_{t \rightarrow -\infty} [\quad]$

$\int e^u du$
 $u = 2x$
 $du = 2dx$

Diagram: A number line with a point at $-\infty$ and a point at 0 . The interval $(-\infty, 0]$ is marked with a blue dot at 0 and a blue arc above the line. A circled plus sign is above $-\infty$ and a circled minus sign is below 0 .

Figura 1: Vídeo-aula da disciplina de Cálculo

As primeiras vídeo-aulas foram produzidas filmando-se o professor no quadro negro. Entretanto, visando tornar mais atrativa a aula utilizou-se as tecnologias acima citadas com o recurso Picture in Picture (PiP). Estas vídeo-aulas ficam a disposição dos acadêmicos do CLMD num sistema denominado mediacenter (Figura 2). Este sistema foi desenvolvido pela equipe de TI do CLMD, buscando aproximar a usabilidade do sistema com os recursos tecnológicos de disponibilização de mídias audiovisuais já disponíveis na internet, tais como: YouTube (disponível em www.youtube.com) e Google Video (disponível em video.google.com).

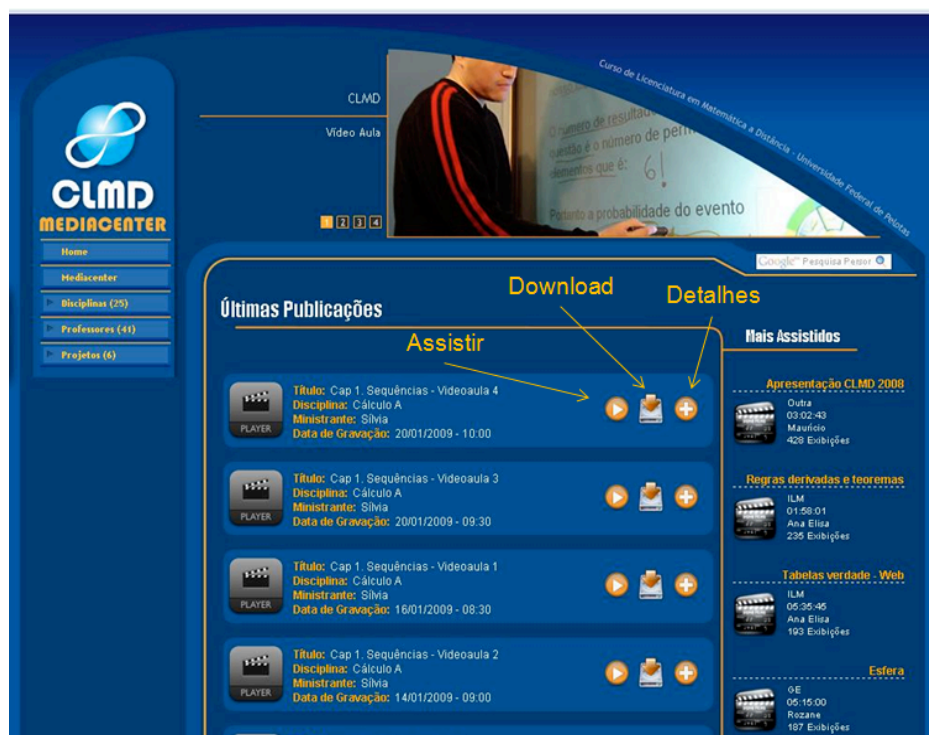


Figura 2: Mediacenter - videoteca - sistema de streaming de vídeo para as vídeo-aulas e webconferências

Além do material impresso e das vídeo-aulas, o CLMD, com o intuito de implantar de fato um sistema de tutoria, adotou-se um sistema de webconferência.

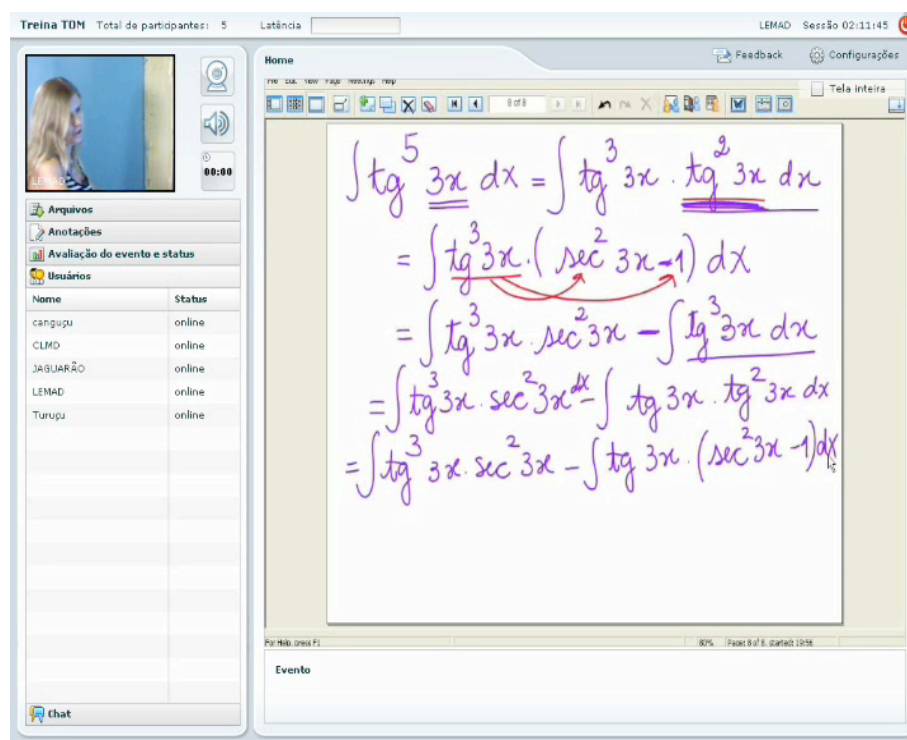


Figura 3: Sistema de webconferência

A intenção de implantar o sistema de webconferência foi o de melhorar a qualidade das práticas formativas no curso; procurando aproximar a prática docente

através da integração de diversas mídias (Figura 3). Neste sistema pode-se conectar mais de 2500 usuários simultaneamente.

Além dos recursos supracitados, uma das ferramentas de suma importância para uma discussão/conversação imediata é o recurso chat do AVA moodle. Inicialmente, muito acadêmicos preferiam utilizar algum cliente de mensagens instantâneas tal como o MSN, Google talk, ICQ, AIM, dentre outros. Entretanto, uma das limitações mais apontadas no atendimento ao aluno é a dificuldade de expressar de forma textual a notação matemática. Para algumas situações como a definição de uma função quadrática, tal como $f(x) = x^2 + x - 6$, normalmente é expressa por $f(x) = x^2 + x - 6$ num ambiente destes. Noutro momento, quando há a necessidade de apresentar outros símbolos, como por exemplo $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, verifica-se a dificuldade em transpor para um ferramenta sem o suporte adequado a notação matemática. Neste caso, o CLMD adotou o uso do $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ habilitando esta funcionalidade no moodle. O $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ é amplamente utilizado para a produção de textos matemáticos e científicos por causa de sua alta qualidade tipográfica. A expressão $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$ é expressa em látex por $x = \{ \{ - b \ \backslash pm \ \sqrt{\Delta} \} \ \over \{ 2a \} \}$. Para utilizar nos fóruns e chats do moodle, utiliza-se duas vezes o caracter cifrão antes e depois da sintaxe $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ($\$ \$ x = \{ \{ - b \ \backslash pm \ \sqrt{\Delta} \} \ \over \{ 2a \} \} \$ \$$). Como os discentes do curso não devem ter como empecilho a complexidade e o número considerável de elementos/instruções látex, disponibilizou-se IDEs para múltiplas plataformas que facilitam a comunicação professor-aluno, e também a notação matemática.

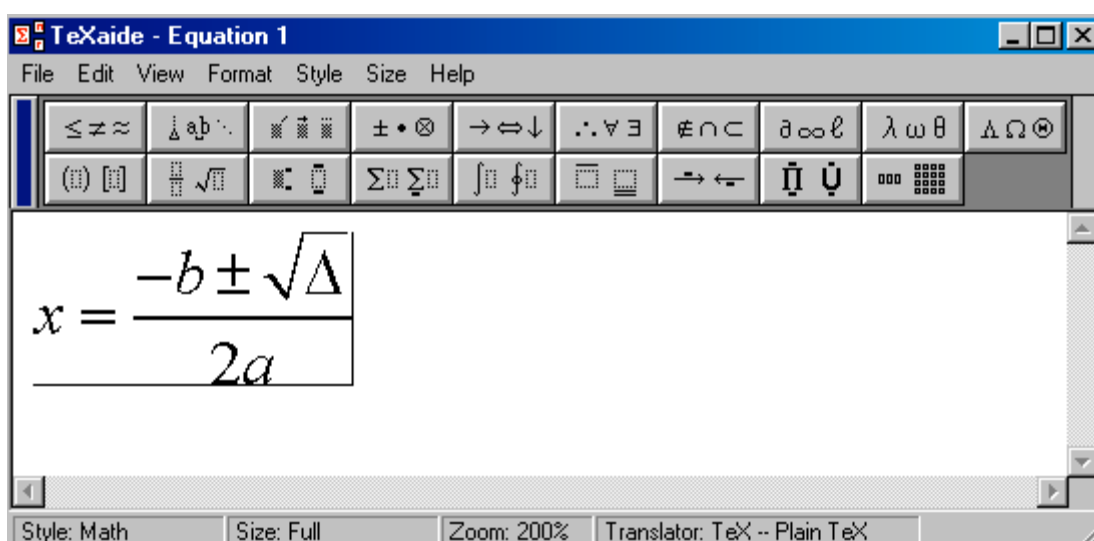


Figura 4: Ferramenta TeXaide para a plataforma windows

A ferramenta TeXaide (Figura 4) é um editor de equações que permite exportar (colar) para \LaTeX . Desta forma, tanto o professor quanto o aluno podem digitar equações e posteriormente usá-las nos chats e fóruns do AVA moodle (Figura 5).

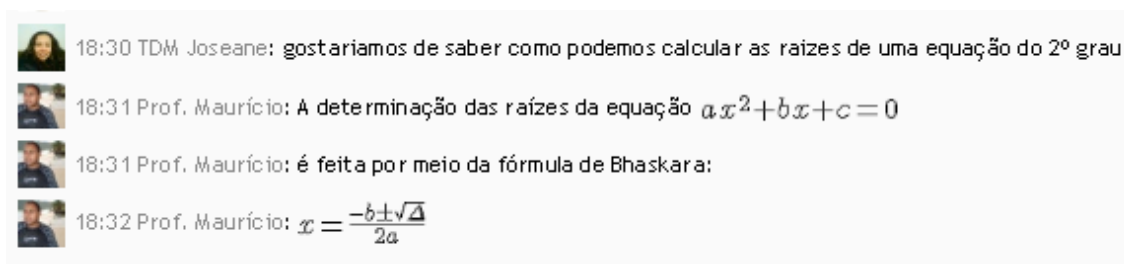


Figura 5: Conversação via chat no AVA moodle do CLMD utilizando-se a sintaxe \LaTeX

5. RESULTADOS

A experiência inicial com ensino à distância em um curso de graduação exige uma qualificação mais elevada, principalmente dos profissionais de diversas áreas envolvidos no processo. Essa consequência reflete diretamente na qualidade de todo material produzido ou ainda a ser produzido pela equipe de trabalho, assim como o suporte dado através do ambiente virtual de aprendizagem.

A exigência de um material de apoio de qualidade reflete nos resultados preliminares alcançados, e principalmente na questão da aprendizagem por parte do aluno. Essas duas variáveis, associadas aos critérios de avaliação mostram o rendimento final do aluno nas disciplinas cursadas.

O critério de avaliação é composto de duas provas, seis tarefas a serem resolvidas e entregues pelos alunos, aproximadamente e uma avaliação do rendimento do aluno dada pelo tutor no pólo.

Um resultado inicial mostra um desempenho geral próximo do curso de Matemática presencial, também oferecido pela UFPel. Acredita-se que esses fatores se devem a um ensino médio deficiente, a falta de comprometimento do aluno com o curso, tempo insuficiente de dedicação aos estudos e a exigência particular de cada disciplina.

O contexto do rendimento do aluno tem sido uma preocupação constante dos professores-tutores, pois procura-se melhorar através de um acompanhamento pelo ambiente virtual de ensino, pelo tutor no pólo, e também do CLMD, assim como os professores envolvidos no processo.

6. PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O processo de ensino-aprendizagem à distância é tratado de forma diferenciada nessa modalidade de ensino, visto que o aluno passa ter papel de destaque no contexto geral.

O paradigma estar à distância requer do aluno uma gerência sobre os seus compromissos pessoais e com o ensino.

Ao aluno são disponibilizados os recursos que o curso oferece, no aspecto tecnológico, e também do ponto de vista de conteúdo. Num momento posterior, o aluno deve fazer uso de todos os recursos colocados ao seu alcance, desde as ferramentas de comunicação, a interação com o ambiente de ensino, a seleção das vídeos-aula, e por fim do material impresso.

A tarefa de acompanhar o processo de ensino-aprendizagem é apoiada na aprendizagem significativa. A teoria da aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel, consiste dos conhecimentos prévios que o aluno deve possuir para agregar na sua estrutura cognitiva novas idéias, conceitos e valores.

6.1 – Teoria da Aprendizagem Significativa

A teoria da aprendizagem significativa parte do pressuposto do conhecimento que o aluno possui, para usá-lo como meio para inserir novos conhecimentos na estrutura cognitiva do aluno, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Moreira (1999). Para Ausubel (2003), os pontos fundamentais para a aprendizagem significativa possuem como ator central o próprio, que aprende quando encontra sentido no conceito assimilado e através das hierarquias conceituais, que pode ser entendida como a associação ou combinação dos novos conceitos aos já existentes na estrutura cognitiva.

O meio para inserção de novos conceitos na aprendizagem significativa, Ausubel (1968), define como subsunçor. Os subsunçores funcionam como um ponto de apoio para se agregar o novo conhecimento derivando um novo subsunçor. A figura abaixo ilustra essa conceituação.



Figura 6 - Subsunçor

O processo inicial para a verificação da aprendizagem significativa é identificar a existência dos subsunçores. Para isso Moreira (1999) sugere a realização de um pré-teste para verificar a existência dos subsunçores necessários. O pré-teste é constituído de questões relativas ao conteúdo que se pretende verificar o nível de

conhecimento que o aluno possui. Realizando uma análise no rendimento do aluno no pré-teste pode-se concluir que o aluno é possuidor dos subsunçores necessários ou não possui os mesmos. Nesse último caso, Ausubel (2003), recomenda o uso dos organizadores avançados.

Os organizadores avançados, definido por Ausubel (1968), são um meio para facilitar a aprendizagem relativa ao conhecimento que o aluno possui e aquilo que precisa saber, antes da tarefa ser apresentada.

Segundo Ausubel (1968), a aprendizagem significativa pressupõe que:

- O conceito a ser aprendido seja relacionável ao conhecimento que o aluno possui de forma não-arbitrária e substantiva;
- O aluno tenha disposição de relacionar esse novo conceito de forma não-arbitrária e substantiva a sua estrutura cognitiva.

De um modo geral, para Ausubel (1968), o armazenamento das informações na estrutura cognitiva de cada pessoa é um processo organizado, formando uma hierarquia conceitual, onde conceitos específicos são assimilados por conceitos gerais. Portanto, a estrutura cognitiva significa uma estrutura hierárquica de conceitos.

6.1.1 – Evidência da aprendizagem significativa

Para Ausubel (1968) e Moreira (1982), a compreensão de um determinado conceito implica diretamente posse de significados específicos, e transferíveis. Para verificar a evidência da aprendizagem significativa deve-se propor questões e problemas que sejam novos, ou também de tarefas de aprendizagem seqüencialmente dependente da outra, pois a exigência será o domínio do conhecimento sobre a precedente. Outra estratégia é solicitar aos alunos que diferenciem idéias relacionadas, mas não idênticas, que possibilite identificar os elementos de um determinado conceito relacionados a outros conceitos similares.

As considerações sobre a evidência da aprendizagem acima, Moreira (1982) cita Ausubel (1968), para evitar o processo da simulação da mesma, onde os alunos podem memorizar determinados conceitos, exemplos, fórmulas e maneiras de resolver problemas.

6.1.2 – Tipos de aprendizagem

Na aprendizagem significativa, a formação de conceitos é um processo contínuo, que estabelece uma ligação não-arbitrária e substantiva com a informação preexistente. Conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 48), “a nova informação liga-se a um conceito ou proposição relevante”.

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) classificam diferentes tipos de aprendizagem a fim de categorizar as tarefas desenvolvidas em sala de aula. Para isso são definidos cinco tipos de aprendizagem:

- Aprendizagem automática;
- Aprendizagem orientada para a descoberta;
- Aprendizagem por descoberta autônoma;
- Aprendizagem por recepção;
- Aprendizagem significativa.

A aprendizagem automática ou mecânica, definida por Ausubel (1968), como sendo a assimilação de novas informações com pouca ou nenhuma associação com os conceitos existentes na estrutura cognitiva. Por sua vez, a aprendizagem orientada para a descoberta define que o conteúdo a ser entendido não é dado, e cria-se uma situação que esse possa ser descoberto. A aprendizagem por descoberta autônoma não é criada nenhuma situação, o aluno aprende por si mesmo. A aprendizagem receptiva todo o conteúdo que será aprendido é apresentado ao aluno sob a forma final, Ausubel (2003).

As tarefas desenvolvidas em sala aula podem ser relacionadas através de eixos ortogonais com os tipos de aprendizagem. Conforme proposta de Ausubel, Hanesian e Novak (1968), no eixo horizontal situam-se a aprendizagem por recepção, a aprendizagem orientada para descoberta e a aprendizagem por descoberta, não possui relação entre ambas. Da mesma forma, os autores propõem no eixo vertical a aprendizagem automática e a aprendizagem significativa.

A aprendizagem receptiva e a aprendizagem por descoberta situam-se em diferentes pontos que podem ser relacionadas à aprendizagem automática ou a aprendizagem significativa pelas tarefas desenvolvidas em sala, conforme mostra a figura a seguir.

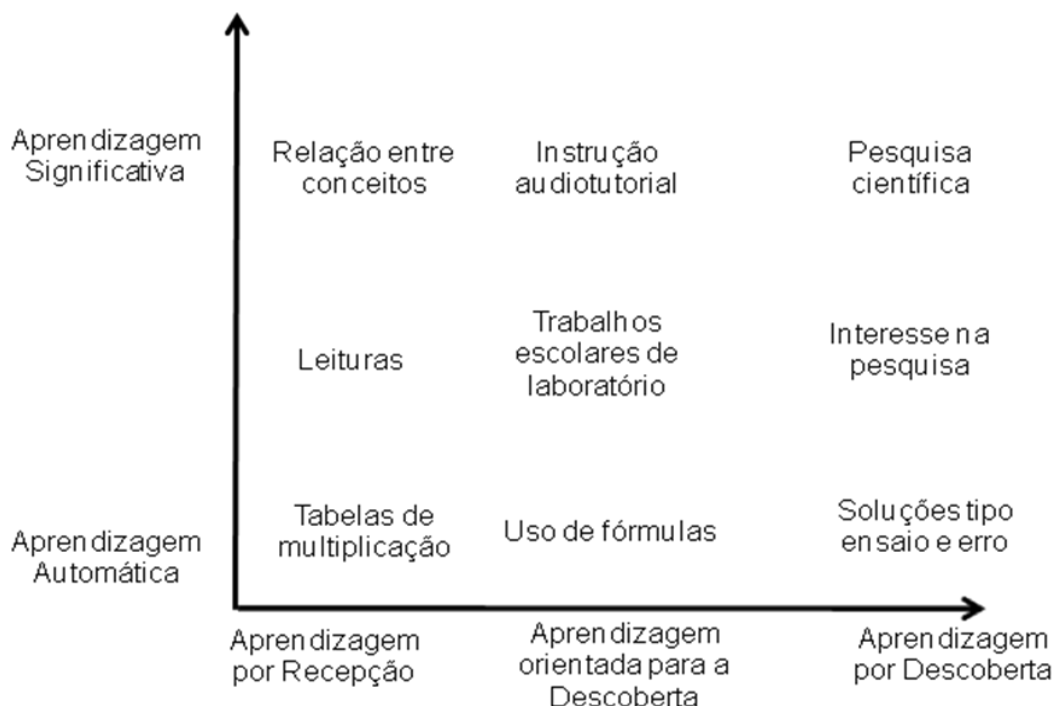


Figura 7 – Relação entre os tipos de aprendizagem e tarefas

As tarefas permitem o relacionamento entre as aprendizagens dispostas nos eixos ortogonais. As aprendizagens situadas no mesmo eixo não possuem relação com as tarefas, como mostra a figura acima, Ausubel, Novak e Hanesian (1980).

Para Ausubel (2003), a aprendizagem só é significativa se os tipos de aprendizagens, descritos anteriormente, ligarem-se a conceitos subsunçores relevantes que já são existentes na estrutura cognitiva do aluno de forma não arbitrária. No enfoque desse trabalho, a aprendizagem é complementada com a inserção de novos conhecimentos possibilitando a compreensão de uma nova informação aplicada à área de química com o suporte da matemática. Parte-se do pressuposto que os alunos ao ingressarem na universidade, são possuidores de conhecimentos mínimos exigidos pelo vestibular.

6.1.3 – Processo da aprendizagem significativa

A aprendizagem significativa Ausubel (2003), Teixeira (2006) e Moreira e Masini (1982), se processa em três níveis. O primeiro nível se refere à aprendizagem de palavras, representações ou símbolos com seus significados específicos. O segundo nível de aprendizagem significativa refere-se aos conceitos, ou seja, às relações entre objetos, fatos ou idéias ligados por algo comum. No terceiro nível, mais complexo, está a aprendizagem de proposições, que estabelece relações entre as idéias expressas numa frase, a qual articula, numa unidade semântica, assimilando vários conceitos.

Segundo Ausubel (1968), o processo de aquisição e organização de conceitos na estrutura cognitiva se dá através do princípio da assimilação. A assimilação é um processo que ocorre quando um determinado conceito significativo é assimilado sob um conceito mais inclusivo, esse já existente na estrutura cognitiva. O processo de assimilação de novos conceitos possui como ponto de partida, as idéias mais gerais para as idéias mais específicas, sugerindo assim uma hierarquia conceitual.

O planejamento que possibilita como ponto de partida, os conceitos mais gerais para os mais específicos, Ausubel (2003), define como diferenciação progressiva. Por exemplo, na disciplina de Matemática Elementar I parte-se do conceito de função para definir os tipos de aplicabilidade, onde se detalhe as respectivas especificidades.

O detalhamento de cada transformação, suas relações, similaridades e diferenças significativas, exploradas pelo material instrucional ou pela atividade de laboratório, Ausubel (2003), chama de reconciliação integrativa.

Cada disciplina acadêmica possui uma estrutura hierárquica organizada de conteúdos, Ausubel (2003) e Moreira e Masini (1982), que podem ser utilizadas como um mapa de apoio ao ensino, pois fornece subsídios para o desenvolvimento de conceitos mais gerais para os específicos.

6.1.4 – Mapas Conceituais

Em um sentido amplo, mapas conceituais são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, Moreira (1977). Mais especificamente, no refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte de uma disciplina. Ou seja, sua existência é derivada da estrutura conceitual de uma disciplina, podendo possuir, em princípio, duas ou mais dimensões.

A dimensão dos mapas conceituais pode ser contextualizada por classificação, onde mapas unidimensionais tendem a apresentar uma organização linear vertical dando uma visão grosseira dos conceitos de uma disciplina. Os mapas bidimensionais, por outro lado, tiram partido não só dá verticalização, mas também da horizontalidade e, portanto, permitem uma representação mais completa das relações entre conceitos de uma disciplina ou um tópico específico.

Segundo Anastasiou e Alves (2006), sugere o uso de Mapa Conceitual como estratégia de ensino em sala de aula. A justificativa se apóia nas operações de pensamento predominantes que possibilitam a interpretação, classificação, a crítica e a organização de dados conceituais de forma hierárquica.

Do ponto de vista instrucional, Moreira (1980), possíveis vantagens e desvantagens da utilização de mapas conceituais. Como vantagem cita:

- Enfatizar a estrutura conceitual de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais no seu desenvolvimento;
- Mostrar que os conceitos de uma certa disciplina diferem quanto ao grau de inclusividade e generalidade;
- Prover uma visão integrada do assunto e uma espécie de “listagem” do que foi abordado nos materiais instrucionais.

Dentre as possíveis desvantagens, pode-se citar:

- Se o mapa não tem significado para os alunos, eles podem encará-lo apenas como algo mais a ser memorizado;
- Os mapas podem ser muito complexos ou confusos e dificultar a aprendizagem e retenção, ao invés de facilitá-las;
- A habilidade dos alunos para construir suas próprias hierarquias conceituais pode ficar inibida em função do fato de que já recebem prontas as estruturas propostas pelo professor.

Para Moreira (1993), os mapas conceituais foram propostos como ferramentas úteis para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa, e também a potencialidade como instrumento de avaliação.

Para exemplificar os mapas conceituais é apresentado na figura abaixo o mapeamento do conteúdo referente a fenômenos térmicos, Moreira (2006).

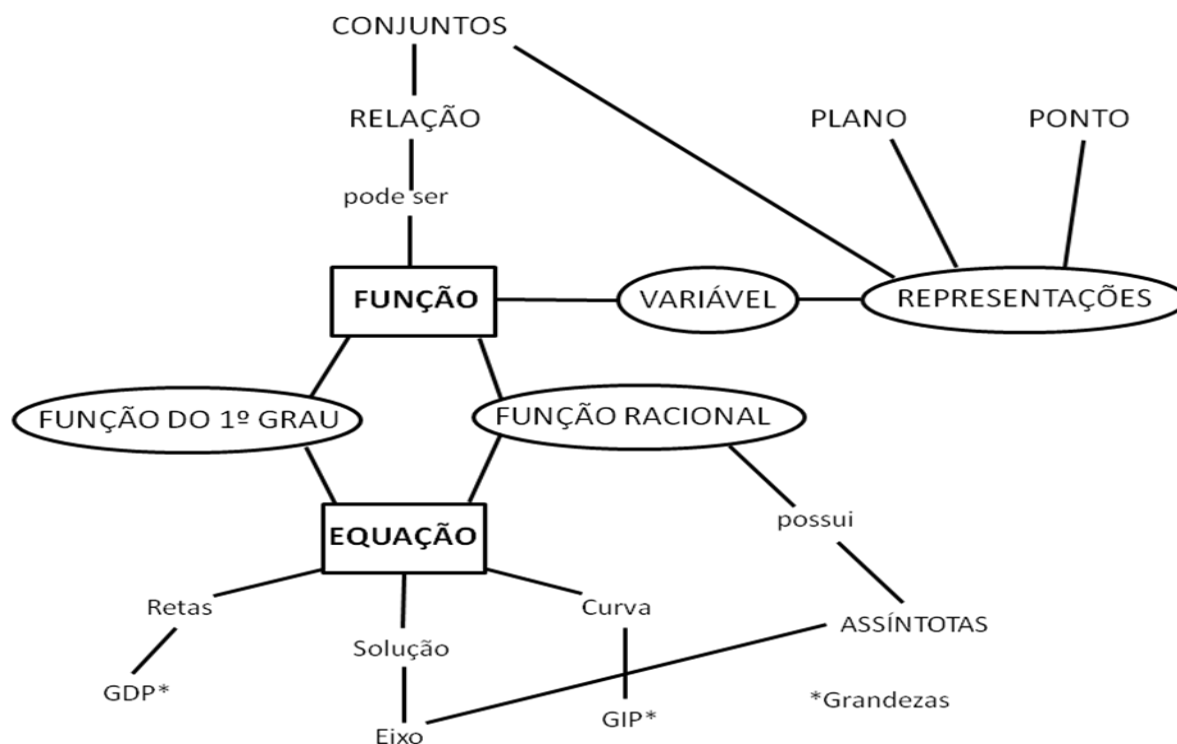


Figura 8 – Mapa Conceitual

7. CONCLUSÕES

O ensino à distância proporciona uma oportunidade para aqueles que almejam um diploma de um curso superior. Para isso, as novas tecnologias da informação, associadas à educação à distância, promoveram mudanças no paradigma tradicional de ensino, em função das inúmeras possibilidades interativas que essas oferecem. O uso das ferramentas tecnológicas proporcionam o desenvolvimento de metodologias educacionais que permite a busca do auto-aprimoramento, no sentido da educação continuada. Essa é uma das mais importantes responsabilidades da educação nos dias de hoje, conhecer as experiências sobre a formação de professores de um curso de Matemática a distância também em ambientes virtuais, a fim de inserir estes novos valores no processo de aprendizagem e criar uma cultura de qualidade.

Do ponto de vista da aprendizagem, pretende-se realizar um acompanhamento dos alunos, através da análise das respostas obtidas na aplicação do pré-teste nas turmas, para obter um nivelamento a respeito do conhecimento de matemática, pretende-se utilizar o material de apoio, que Ausubel (1968) define como os organizadores avançados, que inclui os exercícios de revisão, observação sobre a capacitação dos alunos, e inclusive o uso de um *software*, se necessário.

Espera-se que as experiências com o ensino nessa nova modalidade, proporcionem reflexões sobre as novas formas de pensar a formação de educadores e pesquisadores em EAD.

8. BIBLIOGRAFIA

- ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Processos de Ensino na Universidade – Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: UNIVILLE, 2006.
- AUSUBEL, D. P. *Algunos Aspectos Psicológicos de la Estructura del Conocimiento*. In: ELAM, S. La educación y la estructura del conocimiento. Buenos Aires: El ateneo, 1973. p. 211-238.
- AUSUBEL, D. P. *Educational Psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D.P. Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. Psicologia Educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

- BORBA, Marcelo de C.; PENTEADO, Miriam G. Informática e Educação Matemática. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- FARIA, W. Mapas conceituais: aplicações ao ensino, currículo e avaliação. São Paulo: EPU, 1995.
- LEVY, Pierre. As tecnologias da inteligência. São Paulo: Editora 34, 1993.
- LEVY, Pierre. O que é virtual. São Paulo : Editora 34, 1997.
- LITTO, Fredric M.; FORMIGA, Marcos. Educação a Distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- LITWIN, Edith. Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- MAIA, Carmen. Guia brasileiro de educação a distância. São Paulo: Esfera, 2001.
- MARTINS, Onilza B. A educação superior a distância e a democratização do saber. Petrópolis: Vozes, 1991.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa. Brasília: UNB, 1999.
- MOREIRA, M. A. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos e referenciais teóricos à luz do vê epistemológico de Gowin. São Paulo: EPU, 1990.
- MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais como Instrumentos para promover a Diferenciação Conceitual Progressiva e a Reconciliação Integrativa. Revista Ciência e Cultura, v. 32, n.4. São Paulo: SBPC, 1980.
- MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.