

APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS COMO PROPOSTA DE ENSINO PARA O COMPONENTE CURRICULAR MATEMÁTICA PARA CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIPAMPA

Alexandre Xavier dos Santos¹ Mauricio Aires Vieira²

¹ Licenciado em Matemática, professor substituto da Unipampa – Campus São Gabriel
Especialista em Educação: Interdisciplinaridade e Transversalidade
alexandresantos@unipampa.edu.br

² Professor Adjunto da Unipampa – Campus Jaguarão
mauriciovieira@unipampa.edu.br

RESUMO

Tendo como referencial a Teoria das Aprendizagens Significativas de David Ausubel, foi proposta uma pesquisa com a finalidade de conhecer o perfil dos discentes de uma turma ofertada em caráter especial do componente curricular Matemática para Ciências Biológicas dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus São Gabriel. Visando uma melhor aprendizagem dos discentes e diminuindo as taxas de evasão, retenção e reprovação no componente curricular ora em análise, foram discutidas abordagens e intervenções metodológicas no ensino deste componente com intuito de proporcionar uma aprendizagem dita significativa.

Palavras-chave: Dificuldades em Matemática, Ciências Biológicas, Aprendizagens Significativas.

ABSTRACT

The present article proposed a research anchored in the Meaningful Learning Theory of David Ausubel, aiming to know the profile of the students of a class offered in special character of the curricular component Math for Biological Sciences in the undergraduate courses of Licentiate and Bachelor in Biological Sciences in Federal University of Pampa (UNIPAMPA), campus São Gabriel. The methodological approaches and interventions in the learning process were discussed seeking to improve the learning of the students and reducing the dropout, retention and failing rate in the investigated curricular component, aspiring to provide a significant learning.

Keywords: Difficulties in Math, Biological Sciences, Meaningful learning

INTRODUÇÃO

A Fundação Universidade Federal do Pampa, Unipampa, presente em 10 cidades da mesorregião metade sul do Rio Grande do Sul, foi criada com a Lei 11.640, em 11 de janeiro de 2008, desvinculando-se de suas universidades tutoras, a Universidade Federal de Santa Maria e a Universidade Federal de Pelotas. Criada com a finalidade de ministrar o ensino superior, desenvolver pesquisas em diferentes áreas do conhecimento e promover a extensão universitária na região que está inserida, a Unipampa inclui-se em um conjunto de ações do governo federal que visam expandir o ensino público, gratuito, de qualidade e comprometido com o desenvolvimento sustentável da região e do país.

Desta forma, a Unipampa, em seu Projeto Institucional (2009a, p. 11), “visará à inclusão social, proporcionando o acesso e a continuidade dos estudos inclusive aos grupos que, historicamente, estiveram marginalizados e alijados do direito ao ensino superior público e gratuito”. Para isto, a Unipampa integra um conjunto de ações afirmativas visando o ingresso de alunos que antes não tinham fácil acesso ao ensino superior.

O principal meio de ingresso é através do Processo de Seleção Unificada, SISU, que utiliza como base a nota do Exame Nacional do Ensino Médio, ENEM. Tal seleção proporciona o acesso de alunos das mais diferentes regiões do país que almejam uma vaga em uma instituição pública e que veem na Unipampa a chance de concretizar seus objetivos.

O ENEM é uma prova, criada em 1998 pelo Ministério da Educação, que, hoje, é usada como exame de acesso ao ensino superior em universidades brasileiras e também como ferramenta para avaliar a qualidade geral do Ensino Médio no país. Desde 2009, o ENEM foi usado como exclusiva forma de ingresso em 23 Universidades Federais e 26 Institutos Federais de Educação.

A prova do ENEM é composta de quatro notas avaliativas de áreas do conhecimento e uma redação. Outra novidade num sistema deste porte é que a avaliação não é composta por matérias e sim, por áreas do conhecimento, conforme já mencionado, testando a habilidade e o conhecimento do aluno em várias áreas e abordando competências a serem vencidas. Quanto à certificação do Ensino Médio, no último exame, todo estudante que obteve uma média acima de 400 pontos e que comprovadamente for maior de 18 anos, pode requerer junto a uma Coordenadoria Regional de Educação a sua certificação de Ensino Médio.

Nesse processo seletivo, a UNIPAMPA destina vagas a portadores de necessidades educacionais especiais, afro-brasileiros e alunos provenientes de escolas públicas. Estas vagas são caracterizadas como ações afirmativas, a fim de propiciar a igualdade e a democratização do acesso ao ensino público.

Mais recentemente, houve seleções específicas para indígenas aldeados e fronteiriços uruguaios, efetivando as políticas de ações afirmativas na universidade. “Desta forma, o perfil do discente da Unipampa é marcado por uma intensa pluralidade cultural, étnica e de diferentes classes econômicas” (informação verbal)³.

Nesse contexto, o Projeto Institucional salienta a importância de reconhecer e valorizar os diferentes estilos de aprendizagem, as peculiaridades dos sujeitos envolvidos sem, no entanto, reduzi-los à sua singularidade.

³ Informação fornecida por Laura Fonseca, na mesa temática “Perfil do discente brasileiro e as especificidades da UNIPAMPA”, em 09/03/2012, no V Seminário de Desenvolvimento Profissional Docente. Bagé, 08 e 09 de março de 2012.

Para alcançar esse propósito, torna-se fundamental ter estruturas curriculares flexíveis, que ultrapassem os domínios das disciplinas, superem o hiato entre a teoria e a prática e que reconheçam a interdisciplinaridade como elemento fundante da construção do saber. (UNIPAMPA, 2009a, p.26)

Por consequência da democratização e ampliação ao acesso à universidade, se faz necessário um conjunto de políticas acadêmicas direcionadas à permanência do discente e à qualidade do desempenho acadêmico com o objetivo de reduzir a evasão acadêmica. Antes a grande dificuldade do aluno era o ingresso no ensino superior, hoje o grande desafio é a permanência, estimulando o sucesso e a conclusão de seus estudos.

No sentido de atuar em consonância com o Projeto Institucional da instituição e com atuais metodologias sugeridas para o ensino e aprendizagem de matemática em cursos superiores, será apresentada uma pesquisa realizada com os alunos de uma turma do componente curricular *Matemática para Ciências Biológicas*⁴ desta instituição. Também são apontadas algumas sugestões metodológicas existentes na literatura com a finalidade de manter o interesse do discente no componente curricular, fazer com que reconheça e estabeleça conexões entre o cálculo e as ciências biológicas dando ênfase à sua relevância na formação do futuro biólogo e do professor de ciências.

O componente curricular intitulado Matemática para Ciências Biológicas está presente no segundo semestre da matriz curricular dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas⁵ do Campus São Gabriel da Unipampa. Este componente curricular, segundo os Projetos Pedagógicos dos Cursos (UNIPAMPA, 2009b), tem como objetivo desenvolver os conceitos básicos do Cálculo Diferencial e Integral, dando ênfase as suas aplicações à Biologia.

Ainda baseado nos PPCs dos cursos, aprovados em instâncias para tais fins, justifica-se a inserção deste componente curricular no curso de Ciências Biológicas por desenvolver competências e habilidades desejadas ao perfil do egresso, tais como:

- Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e interpolações e interpretações.
- Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos sócio-econômicos, científicos ou cotidianos.
- Desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender.
- Utilizar instrumentos de medição e de cálculo.
- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema.

A grande questão, que, por conseguinte, se apresenta, é como desenvolver estratégias de ensino e de aprendizagem que desenvolvam tais habilidades e competências. De acordo com Soares e Sauer (2004), para esse processo é necessário mudar a concepção de alunos e professores sobre o que é ensinar e o que é aprender. Soares e Sauer (2004) partem do pressuposto de que a aprendizagem está relacionada à construção e ao estabelecimento de relações entre o novo saber e aos conhecimentos prévios e, para isso, não é suficiente ensinar por

⁴ Tanto no curso de licenciatura quanto de bacharelado, a matriz curricular contempla o componente ora em tela, com a união das turmas, totalizando, em média, por semestre 60 alunos.

⁵ A partir de agora se usa apenas “curso de Ciências Biológicas” para indicar os cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas.

meio de exposição de informações, apresentações em transparências e resolução de exercícios padronizados.

Para ensinar, não é suficiente expor e dar informações, mas, principalmente, incentivar o aluno a pensar, a fazer conjecturas, a ler e interpretar informações e, com base nelas, deduzir formas de resolver problemas, interagindo com colegas, refletindo sobre as ações desenvolvidas e tomando decisões. (SOARES; SAUER, 2004 p. 246)

Nesse contexto, a Teoria da aprendizagem significativa dada por David Ausubel (1980, 2003) apud Tavares (2004) enfatiza que a aprendizagem ideal deve ocorrer de modo significativo e evitar a aprendizagem mecânica. A aprendizagem significativa é uma teoria cognitiva que procura explicar os mecanismos internos que ocorrem na mente em relação à aquisição e estruturação do conhecimento.

A aprendizagem considerada significativa acontece quando um novo conceito ou informação faz sentido para o indivíduo através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente no indivíduo. A esses aspectos relevantes da estrutura cognitiva que servem de ancoradouro para a nova informação são chamados “subsunoços”. Nesse tipo de aprendizagem a pessoa é capaz de expressar e reproduzir o que aprendeu com suas próprias palavras além de conseguir relacionar o novo conhecimento em contextos diferentes daqueles que foram primeiramente aprendidos.

Já na aprendizagem considerada mecânica, os conhecimentos novos são armazenados de maneira arbitrária e literal na mente do indivíduo. Dessa forma o novo conhecimento não interage com as estruturas cognitivas preexistentes da pessoa. Nesse tipo de aprendizagem o sujeito consegue, inclusive, reproduzir o que foi aprendido, porém, este conhecimento não tem significado para ele. Por conta disso, o indivíduo não é capaz de expressar o novo conhecimento com a linguagem diferente daquela que foi aprendida e tampouco relacioná-lo em situações distintas do contexto em que o conhecimento foi transmitido.

Dessa forma, a aprendizagem mecânica não colabora para o alcance das habilidades e competências listadas anteriormente. Segundo a definição de competência dada por Perrenoud (1999, p. 7), esta é caracterizada pela “capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”.

METODOLOGIA

Na condição de professor de uma turma que foi ofertada num caráter especial, disponibilizando vagas para alunos com histórico de reprovação no componente Matemática para Ciências Biológicas, propus que esta turma pudesse participar deste estudo prévio na tentativa de buscar compreender que tipo de intervenções e abordagens metodológicas são necessárias para que professor e alunos obtenham êxito no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com a coordenação do curso de Ciências Biológicas, dos 233 alunos matriculados no componente Matemática para Ciências Biológicas desde o ano de 2007, 15% reprovou por nota, 18% reprovou por frequência e 9% fez uso do trancamento do componente⁶.

⁶ Dados obtidos com a secretaria acadêmica ancorada no SIE – sistema de informações do aluno.

A metodologia escolhida para esta pesquisa constou de um questionário com perguntas abertas e fechadas e que foi elaborado conjuntamente entre o professor do componente curricular, a assistente social do Campus São Gabriel e um licenciado do curso de Ciências Biológicas. Os três envolvidos na elaboração do questionário são acadêmicos do Programa de Pós-Graduação em Educação: Interdisciplinaridade e Transversalidade, promovido pela Unipampa, no Campus de São Gabriel.

A finalidade do questionário foi buscar informações que pudessem colaborar com o objetivo dos pós-graduandos que se caracterizava em: que o professor pudesse conhecer o perfil dos alunos e assim poder intervir com abordagens e metodologias para o ensino do componente curricular; que a assistente social reconheça o perfil dos alunos e as possíveis causas das dificuldades encontradas; que o egresso do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas avalie a percepção dos alunos quanto à aplicabilidade da matemática e sua relevância na formação do biólogo pesquisador e do professor de Ciências Biológicas.

O questionário utilizado nesse trabalho foi elaborado de forma que atendesse os seguintes critérios: que fosse simples de ser respondido e de visualizar as respostas; que seu vocabulário e perguntas fossem de fácil compreensão por parte dos discentes; que fosse possível atingir os objetivos dos pesquisadores.

Além disso, o questionário pautou-se nos três elementos que Lakatos e Marconi (1990), consideram de suma importância na sua elaboração: *fidedignidade*, se obter-se-ão sempre os mesmos resultados, independente da pessoa que aplica; *validade*, se os dados obtidos são todos necessários à pesquisa; *operatividade*, se o vocabulário é acessível e possui significado claro.

A fim de atender os critérios adotados, o questionário foi organizado e aplicado por meio do recurso de Formulários do Google Docs⁷. Na condição de docente expliquei as razões da aplicabilidade do instrumento durante uma aula do componente curricular e também no cabeçalho do próprio questionário. Relatei também que estaria disponível para o preenchimento a partir do seguinte endereço virtual: <<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dEx3Q3FQSkItbk95Mzh6QVM2VGNmNIE6MQ>>. O mesmo foi enviado via e-mail aos alunos e também disponibilizado na página virtual do componente na plataforma Moodle⁸. Foi acordado que o instrumento estaria disponível para coletas de respostas durante os meses de novembro e dezembro de 2011 e janeiro 2012. Dos trinta e três alunos do curso de Ciências Biológicas matriculados no componente e frequentadores assíduos, dezenove propuseram-se a responder.

Dentre as indagações oriundas do instrumento aplicado, foram selecionadas algumas para análise e comentou-se sobre suas possíveis causas, entrelaçando-as com a bibliografia que discute a temática.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

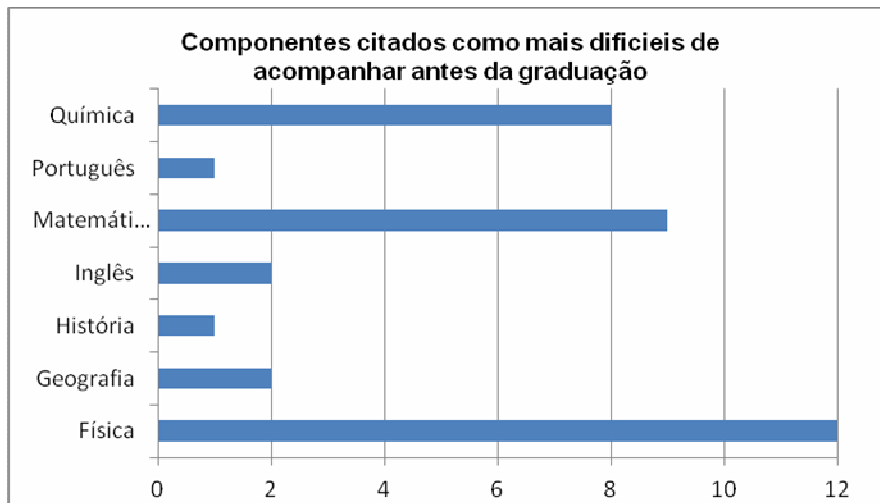
Com a finalidade de identificar os componentes curriculares que os alunos mais tiveram dificuldades durante a formação básica, foi elaborada a seguinte pergunta: “Antes de entrar na

⁷ Pacote de serviços do Google que inclui recursos como documentos, planilhas, desenhos e apresentações na web que permitem aos usuários a edição de um mesmo arquivo simultaneamente.

⁸ A plataforma Moodle é considerada um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado na Unipampa. Nesse ambiente os alunos possuem acesso nos diferentes componentes curriculares para obter materiais e informações que o professor disponibiliza virtualmente.

graduação, na sua formação escolar, quais disciplinas você teve maior dificuldade de acompanhar?” Os alunos poderiam eleger mais de uma disciplina e as citações e incidências ocorridas podem ser verificadas no gráfico 1.

Gráfico 1 – Componentes curriculares que os discentes mais tiveram dificuldades durante a formação básica



Fonte: Dados primários

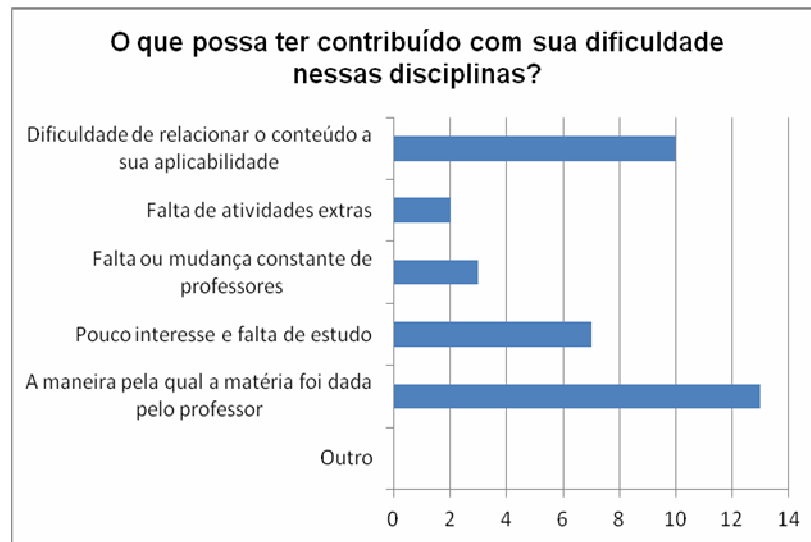
Percebe-se que das trinta e cinco citações, somente os componentes de Química, Matemática e Física, concentram vinte e nove (82% do total), enquanto os demais componentes apontados totalizam seis citações (18%). Percebe-se ainda que, na concepção dos alunos, os componentes curriculares que mais consideram de difícil aprendizagem são da área das exatas, provavelmente pela exigência de raciocínio lógico, abstração, compreensão de fenômenos e dificuldade em relacionar com a vida prática.

As aulas que vem sendo elaboradas, geralmente são compostas por exercícios e explicações que muitas vezes não tem sentido aos alunos e faz com que eles desistam facilmente de entendê-las. Ainda assim, quando conseguem entender os conteúdos e resolver as atividades propostas, não lhes faz sentido aprendê-los, pois não enxergam uma possível aplicação nas situações do cotidiano. (DULLIUS et al, 2011)

Esses motivos também estão respaldados nas respostas dos alunos quando lhes é perguntado: “A respeito da disciplina que você mais teve dificuldade anteriormente à graduação, o que mais contribuiu?” Dentre os fatores que os alunos consideraram contribuir com a dificuldade nos componentes durante o ensino básico, observa-se que uma quantidade considerável dos alunos aponta a maneira pela qual a matéria foi ministrada pelo professor (37% das citações) e a dificuldade de relacionar o conteúdo com a sua aplicabilidade (29% das citações). 20% das citações referem-se ao pouco interesse e falta de estudo na disciplina. Os alunos podiam

selecionar mais de um motivo e listar outros fatores além dos sugeridos. Não houve outros motivos citados (gráfico 2).

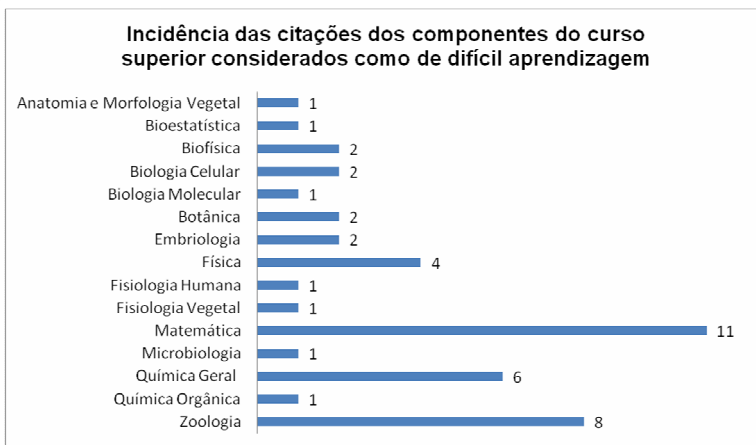
Gráfico 2 – Motivos que os discentes consideraram o fator da dificuldade nos componentes do ensino básico



Fonte: Dados primários

No que tange à dificuldade durante a aprendizagem no ensino superior, a área de ciências exatas, compreendendo os componentes matemática, física, química (geral e orgânica), biofísica e bioestatística, totaliza 57% das menções registradas. Os outros 43% aparecem em diferentes componentes mais específicos da matriz do curso de Ciências Biológicas. O gráfico 3, com os componentes citados e suas incidências, pode ser observado a seguir. Os dezenove alunos puderam eleger mais de um componente curricular o que resultou em 44 citações.

Gráfico 3 – Incidência das citações dos componentes do curso superior considerados como de difícil aprendizagem.

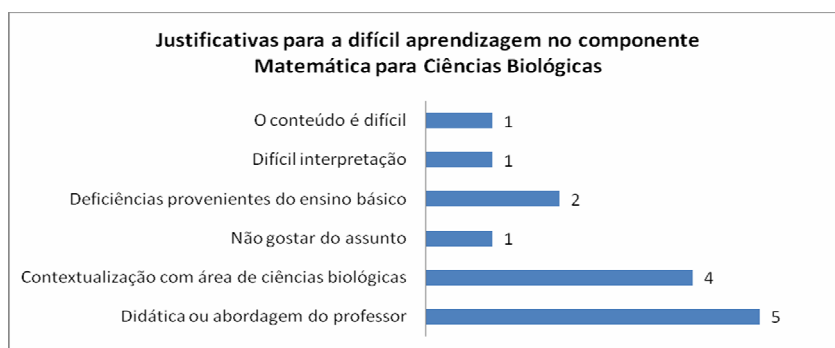


Fonte: Dados primários

Nesse contexto, observa-se que o componente Matemática para Ciências Biológicas aparece citado por onze alunos o que representa 57% dos pesquisados. Não há um estudo preliminar que garanta o motivo do aluno ter dificuldades em matemática no Ensino Superior. Porém, a evidência sugere que os mesmos motivos citados sobre dificuldades no ensino básico estendem-se também para o ensino superior.

As respostas que os alunos forneceram para pergunta aberta “Você considera a disciplina de ‘Matemática para Ciências Biológicas’ de difícil aprendizagem? Por quê?” puderam ser agrupadas do seguinte modo: Quanto à incompatibilidade com a didática ou abordagem do professor; falta de contextualização com a área de ciências biológicas; não gostar do assunto; deficiências provenientes do ensino básico; difícil interpretação; o conteúdo é difícil. Dois alunos deram respostas que não satisfaziam o questionamento e três não consideraram o componente de difícil aprendizagem. As justificativas foram agrupadas e quantificadas conforme o gráfico 4.

Gráfico 4 – Respostas dadas como justificativas para a difícil aprendizagem no componente Matemática para Ciências Biológicas



Fonte: Dados primários

Como o gráfico 4 demonstra, as justificativas mais incidentes referem-se à abordagem ou didática do professor e à contextualização do componente no curso de Ciências Biológicas. Tais dados sugerem que tanto o professor quanto a falta da contextualização, contribuem para tornar o componente de difícil aprendizagem. Dessa forma, é possível concluir que as metodologias que estão sendo empregadas para o ensino do componente não estão colaborando para uma aprendizagem significativa.

Segundo Ausubel (1982) apud Pelizzari et al. (2002) para haver aprendizagem significativa, o conteúdo tem que ser potencialmente significativo, ou seja, tanto sua forma lógica como psicológica têm que ser significativas. O significado lógico depende da natureza do conteúdo e o significado psicológico depende da experiência de cada indivíduo. Dessa forma, cabe ao professor estruturar e organizar o conteúdo a ser ministrado de maneira lógica e compatível com as experiências que os alunos demonstram ter com a matemática.

Outra condição necessária para que haja uma aprendizagem significativa é que o discente tenha disposição para aprender. Se o aluno pretende memorizar e reproduzir o conteúdo de maneira literal e arbitrária, a aprendizagem será mecânica e provavelmente será esquecida após as avaliações. Porém, como está demonstrado, por meio de sugestões para uma melhor aprendizagem no componente Matemática para Ciências Biológicas, os alunos frequentemente solicitam mais listas de exercícios e exemplos resolvidos passo a passo. Segundo Cury (2004) muitos alunos e professores acreditam que a resolução de extensas listas de exercícios repetitivos, é suficiente para que o aluno aprenda os conceitos e conteúdos. Porém, estas listas, mesmo necessárias, não são suficientes para que os alunos generalizem os procedimentos para outros conteúdos tornando a aprendizagem significativa.

Cariello, Ribeiro e Carvalho (2010) sugerem que aluno e professor devem adotar uma postura reflexiva e criativa para o ensino e aprendizagem de Matemática em cursos superiores. Essa postura pode ser estimulada apresentando aos discentes problemas interessantes inseridos na realidade da sua área de atuação. Além disso, Schroden, Pereira e Biase (2010) enfatizam que o professor deve despertar o interesse dos alunos, assim, o aprendizado destes será garantido pela vivência de experiências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas são as abordagens metodológicas que contribuem para uma aprendizagem significativa dos alunos de componentes matemáticos em cursos superiores. Em especial, para cursos superiores não matemáticos, como as Ciências Biológicas, há diferentes abordagens que devem ser exploradas para um bom desenvolvimento do aluno, no que se refere às habilidades e competências necessárias para sua atuação no mundo do trabalho. Nesse contexto, sugere-se que o professor possa utilizar-se dos seguintes recursos:

Modelagem Matemática - Não há um consenso da definição de Modelagem Matemática, porém, há reconhecimento na comunidade de matemáticos e educadores quanto ao seu significado. Barbosa (2001, 2004) entende que Modelagem Matemática é um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos são convidados a investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas, no caso as Ciências Biológicas. O ambiente de aprendizagem a que Barbosa se refere, trata-se de problemas que os alunos não conhecem, previamente, um meio para resolvê-los.

Utilização de softwares para o ensino de matemática - Permite uma melhor visualização gráfica de fenômenos que antes eram abstratos aos alunos. O uso de *softwares* para o ensino de funções e cálculo diferencial e integral tem sido largamente utilizado uma vez que reduz o trabalho manual, auxilia na visualização e obtenção de retas tangentes, áreas sob curvas, e comportamentos de funções em geral. Dessa forma o aluno pode passar a interagir e descobrir de maneira autônoma como esses elementos estão relacionados. Por conseguinte, o aluno deixa de ser um agente passivo diante das metodologias centradas no professor e assume o papel de principal participante em seu processo de aprendizagem.

Programas Pré-Cálculo - Ações que objetivam a preparação do aluno ingresso e de alunos com histórico de reprovações nos componentes matemáticos. Ações efetivas são relatadas por Doering, Nácul e Doering (2004) quando apresentam o “Programa Pró-Cálculo da UFRGS”. Tal programa recebe apoio das Pró-Reitorias de Graduação e Extensão da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e atua desde o ano 2002 com a participação de professores do Departamento de Matemática e de alunos monitores.

A utilização de recursos como o pré-cálculo, não deve ser entendido como uma “revisão” ou um “reforço”. Estes termos remetem a uma tentativa de reproduzir informações e conteúdos já vistos pelos alunos e que não foram compreendidos. Se não foram compreendidos num primeiro momento, é por que não foi significativo e sim, mecânico. A finalidade do pré-cálculo é utilizá-lo como organizador prévio.

Organizadores prévios, assim denominados por Ausubel, são materiais introdutórios apresentados antes de apresentar o material de aprendizagem em si. A principal função destes é de servir como ponte entre o que o aprendente já sabe e o que ele necessita saber a fim de que sua aprendizagem seja significativa. Em outras palavras é criar na estrutura cognitiva do aluno os “âncoras” ou subsunções necessários para a aprendizagem significativa.

Tanto nas abordagens utilizando softwares como por meio da modelagem matemática, o aluno participa da construção do conhecimento, ou seja, ele é capaz de agregar e relacionar os novos conceitos aos que ele já possui. Por meio desse sistema, o professor torna-se um mediador no processo de aprendizagem e o aluno é o sujeito central nessas abordagens.

Dessa forma, o aluno modifica seu conhecimento tornando-o significativo e, uma vez este sendo significativo, o sujeito é capaz de empregá-lo em situações diferentes das quais ele aprendeu inicialmente. Dessa maneira, o professor estará efetivamente contribuindo com a formação de um sujeito autônomo dos seus conhecimentos e com as habilidades e competências necessárias para ocupar seu espaço na sociedade e no mundo do trabalho de forma crítica e responsável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na educação matemática: contribuições para o debate teórico. In.: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2011, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática em cursos para não-matemáticos. In: CURY. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

CARIELLO, Daniel; RIBEIRO JR., Pedro Carlos Elias; CARVALHO, Tânia Maria Machado. Aplicações de Cálculo Diferencial às Ciências Naturais e Humanas: exercícios de reflexão e curiosidades. In.:

- OLIVEIRA; MARIM. **Educação Matemática**: contextos e práticas docentes. Campinas, SP: Editora Alínea, 2010.
- CURY, Helena Noronha. “Professora, eu só errei um sinal!”: como a análise de erros pode esclarecer problemas de aprendizagem. In: CURY. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- DOERING, Claus Ivo; NÁCUL, Liana Beatriz Coste; DOERING, Luisa Rodríguez. O programa Pró-cálculo da UFRGS. In: CURY. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- DULLIUS, Maria Madalena et al. Metodologia para o ensino de ciências exatas. In.: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2, 2011, Ijuí, RS. **Anais...** Ijuí: UNIJUÍ, 2011.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1990, 231 p.
- PELIZZARI, Adriana, et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p. 37-42, jul. 2001 – jul. 2002.
- PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999, p.7.
- SCHRODEN, Quintiliano Siqueira; PEREIRA, Janser Moura; BIASE, Nádia Giaretta. Projetos em Estatística. In.: OLIVEIRA; MARIM. **Educação Matemática**: contextos e práticas docentes. Campinas, SP: Editora Alínea, 2010.
- SOARES, Eliana Maria do Sacramento; SAUER, Laurete Zanol. Um novo olhar sobre a aprendizagem de matemática para a engenharia. In: CURY. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa. **Revista Conceitos**, n.55, jul. 2003 – jun. 2004. Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/2239/Textos/AS_Conceitos.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2012.
- UNIPAMPA, **Projeto Institucional**. Bagé, RS: UNIPAMPA, 2009a. Disponível em: <http://www.unipampa.edu.br/portal/arquivos/PROJETO_INSTITUCIONAL_16_AGO_2009.pdf>. Acesso em: 23 jan 2012.
- UNIPAMPA, **Projeto Pedagógico do Curso de Ciência Biológicas/Licenciatura**. São Gabriel, RS: UNIPAMPA, 2009b, 71 p.