



APOIO À APRENDIZAGEM NA MODALIDADE A DISTÂNCIA PARA OS FUTUROS ENGENHEIROS: A EXPERIÊNCIA DO ENSINO PROPULSOR - UNISINOS

Maria Cristina Kessler - mkessler@unisinis.br
Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS – Ensino Propulsor
Avenida Unisinis, 950
93022-000 – São Leopoldo – RS

Neiva Irma Jost Manzini – neivam@unisinis.br
Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS – Ensino Propulsor
Avenida Unisinis, 950
93022-000 – São Leopoldo – RS

Resumo: *Devido à diversidade e a complexidade dos conteúdos das disciplinas básicas dos cursos de engenharia da Unisinis, o programa institucional denominado Ensino Propulsor, na tentativa de melhorar a aprendizagem dos alunos, desenvolve um conjunto de atividades, dentre as quais se destaca o apoio desenvolvido na modalidade a distância. Este texto relata atividades a distância nas áreas de física e matemática. Os ambientes virtuais selecionados nestas ações, o Adobe Connect e a comunidade virtual na plataforma Moodle, podem constituir-se em espaços de discussão e reflexão, a partir de metodologias e recursos apropriados. Estes ambientes constituem-se em espaços colaborativos que, além de acolher os alunos, incentivam trocas entre eles, promovendo a socialização do conhecimento visando a aprendizagem significativa. Cabe salientar a importância da linguagem no processo de aprendizagem. O incentivo à escrita impõe organização do pensamento, que passa por elaborações até ser expresso em palavras, que favorecem a compreensão. As ações desenvolvidas inovam na modalidade de apoio à aprendizagem a distância na medida em que propõem uma reorganização de tempos, espaços e formas de acolhimento do acadêmico, tratado e considerado a partir de sua individualidade e interesse. Estas formas de apoio propiciam ao aluno uma construção progressiva dos seus conhecimentos, aplicando-os em situações do seu cotidiano.*

Palavras-chave: *espaços virtuais, aprendizagem significativa, matemática, física.*

1. INTRODUÇÃO

Os alunos ingressantes nas disciplinas básicas, dos cursos de engenharias, deparam-se com conteúdos diversificados, em cada uma das disciplinas básicas que cursam. A forma de



pensar e de apropriar-se dos símbolos, dos conceitos, definições e leis, constitui-se para muitos, como um verdadeiro desafio. Cada disciplina, para muitos educandos, é um universo a parte, e o que impossibilita a conexão, por exemplo, dos conteúdos matemáticos com os conteúdos da física. Estas constatações são amparadas pela teoria de Vergnaud (1996), a qual salienta que as dificuldades dos alunos não são as mesmas, para os diversos campos conceituais das diferentes matérias. Assim, há necessidade de um determinado tempo de estudo pelos educandos, discussão e reflexão sobre os conteúdos das várias áreas, amparados por professores e monitores, que estão envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, com a utilização de metodologias diferenciadas e em busca de uma aprendizagem significativa.

Na tentativa de melhorar a aprendizagem dos alunos nas disciplinas básicas dos cursos de engenharia, da Unisinos, o Programa denominado Ensino Propulsor desenvolve um conjunto de atividades, dentre as quais se destaca o apoio à aprendizagem significativa desenvolvido na modalidade a distância.

Na aprendizagem significativa o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar significados dos materiais educativos (MOREIRA, 2005).

Na aprendizagem significativa o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar significados dos materiais educativos (MOREIRA, 2005).

Para contemplar as diferentes formas de aprender, as peculiaridades de cada área, é oferecido no Ensino Propulsor um atendimento a distância diversificado, por meio de atividades síncronas e assíncronas. Para este apoio, as tecnologias têm contribuído fortemente para a realização das ações pedagógicas voltadas às necessidades dos educandos.

As ações, descritas neste texto, sustentam-se em abordagem sociointeracionista que concebe a aprendizagem como um fenômeno que se realiza na interação com o outro.

Os ambientes virtuais possibilitam não somente a interação dos alunos com professores e/ou monitores, como também entre os próprios alunos, constituindo-se em verdadeiros espaços colaborativos de reflexões sobre situações-problemas, auxiliando os alunos a repensarem e reconstruírem os conteúdos trabalhados em sala de aula. Esses espaços além de acolher os alunos, incentivam trocas, promovendo a socialização do conhecimento.

Neste contexto cabe referir a importância da linguagem no processo de aprendizagem. O incentivo à escrita impõe organização do pensamento, que passa por elaborações até ser expresso em palavras.

A atividade da linguagem exprime aspectos importantes tais como “a implicação do sujeito na tarefa ou no juízo emitido, os seus sentimentos, a sua avaliação da plausibilidade de uma hipótese ou de uma conclusão, ou ainda a relação destes elementos entre si” (VERGNAUD, 1996, p. 181). É de essencial importância oportunizar aos estudantes a explicitação das concepções que fundamentam as estratégias utilizadas nas situações didáticas propostas, os esquemas evocados pelos estudantes nas suas condutas. Vergnaud (1996) define esquema como “totalidade dinâmica organizadora da ação do sujeito para uma classe de situações especificada” (p. 162). O desenvolvimento cognitivo está relacionado ao desenvolvimento de extenso repertório de esquemas.

O texto destaca duas dessas ações e descreve os ambientes em que se desenvolveram: 1) o *Adobe Connect*; 2) a comunidade virtual na plataforma *Moodle*.

2. O ADOBE CONNECT

O *Adobe Connect* é um sistema de comunicação via Web, muito além do conceito de vídeo conferência, visto que permite transmissão ao vivo de áudio e vídeo, chat ao vivo com moderação, exibição de conteúdos em ppt, swf, jpg e flv, compartilhamento de janelas e aplicativos, bem como de documentos, uso de quadro branco, capacidade de edição e gravação. Trata-se, portanto de ferramenta que pode ser utilizada no contexto educativo como um espaço de aprendizagem colaborativo.

2.1. A experiência na área da física

Neste ambiente virtual o aluno tem a possibilidade de solucionar dúvidas, observar e refletir sobre as grandezas físicas envolvidas nas situações-problemas propostas, bem como estabelecer as relações lógico-matemáticas necessárias para uma aprendizagem efetiva dos conteúdos abordados. O participante tem oportunidade de mudar seus pensamentos constantemente, na medida em que os questionamentos podem levar às explicações dos fatos e dos conteúdos, por meio das discussões e reflexões, quadro este que revela o mecanismo da acomodação, assim denominado por Jean Piaget (1983).

Semanalmente é enviado para todos os alunos o material didático que será trabalhado com o auxílio do *Adobe*. Paralelamente é postado no site do Ensino Propulsor o horário e o material de estudo.

A figura 1, abaixo, ilustra um momento de reflexão oportunizado por situação-problema proposta aos alunos da disciplina de Mecânica B. Nela se podem observar alguns dos recursos, anteriormente mencionados, tais como caderno digital, em ppt, sobre Rotação, o quadro branco e a imagem da professora que coordenou a ação.



Figura 1 – Análise de situação-problema

Nesse momento os alunos analisaram com a professora um problema que envolve conservação de energia.

A educadora teve a função de observar e orientar os alunos nas questões apontadas por eles, tanto no que se refere às voltadas ao conhecimento específico de física, quanto naquelas envolvidas no processo de resolução. Cabe destacar o auxílio na compreensão de um problema e na sua solução destacando as diversas etapas do processo, a identificação do nível de compreensão dos alunos com relação aos conteúdos físicos, a apresentação de diversas mídias tais como simulações, vídeos e textos, de modo a auxiliar os acadêmicos na (re)construção dos conteúdos físicos. A atividade foi gravada oportunizando o acesso, pelos alunos, em diferentes momentos.

A ação foi avaliada pelos participantes a partir de questionário posteriormente enviado aos alunos. A análise dos dados coletados apontou os seguintes resultados, explicitados no gráfico 1, abaixo:



Gráfico 1: Avaliação da ação

Cabe referir, que alguns alunos que não aprovaram a ação (10%) mencionaram, no questionário, que consideram importante a iniciativa, mas que não têm disponibilidade de tempo fora da sala de aula para participar efetivamente desses encontros. Outros, que desaprovaram este tipo de apoio (7%), afirmaram que consideram a presença física do professor indispensável.

Muitos afirmaram que este espaço se assemelha ao da sala de aula presencial e que é de fácil acesso. Um participante afirmou: “*compreendi melhor as equações que não tinha entendido. Também não esqueci das unidades na prova*”(sic). A maioria dos alunos, que participaram dessa ação, aprovou este tipo de iniciativa e a mesma pode ser uma via para eliminar algumas lacunas que não são supridas nas aulas presenciais.

Observou-se que uma variedade de situações e conceitos físicos foi amplamente discutida, aproximando-se de um determinado campo conceitual. Para Piaget (1983), o conhecimento científico de hoje foi se construindo segundo reorganizações e reequilibrações, com conquistas sucessivas e assimilação das novidades às estruturas precedentes e à acomodação destas às novas aquisições. Durante o processo de aprendizagem os estudantes passam por várias etapas de reequilibrações e, neste sentido, é fundamental o apoio pedagógico para os mesmos.

2.2 A experiência na área da matemática

A atividade por meio do *Adobe Connect*, denominada de Grupo de estudos a distância, descrita neste texto, foi oferecida a todos os alunos de Cálculo I da Unisinos, no segundo semestre de 2013, da qual participaram 21 alunos.

A ação foi organizada considerando que parte do sucesso no processo de aprendizagem depende da qualidade da mediação. Sustentando-se na teoria de Vygotsky, Oliveira (1997) define mediação, em termos genéricos, como “processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento” (p. 26).

Nessa ação, no *Adobe Connect*, a mediação pedagógica está representada por um conjunto de facilitadores que buscam a participação ativa do aprendiz. Além do professor cabe referir a importância do material didático disponibilizado, construído especialmente para desencadear

debates entre os alunos levando-os a refletir, a relacionar, ações importantes na busca por aprendizagens significativas. É na interação do sujeito com o objeto que determinadas estruturas cognitivas são construídas e reconstruídas (PIAGET, 1983). Este material didático, enviado previamente aos alunos, foi construído considerando as principais dificuldades evidenciadas pelos estudantes nas referidas disciplinas.

Cabe destacar, também, as trocas cooperativas que a atividade oportuniza, aspectos importantes no processo de construção de conhecimento. Por meio da ferramenta *chat* os alunos têm oportunidade de expressar suas ideias e de confrontá-las com as dos colegas permitindo que tomem recuo em relação às suas próprias concepções, propondo ideias cada vez mais elaboradas (GIORDAN e VECCHI, 1996).

Com linguagem informal, semelhante à utilizada na sala de aula presencial, cabe ao professor a orientação da ação. A utilização de uma linguagem acessível é de extrema importância, visto que o repertório vocabular de grande parte dos alunos é restrito, não coincidindo com o padrão escrito e oral esperado pela universidade. As questões vão sendo trabalhadas e descritas no quadro branco, compartilhado com os alunos.

O professor aborda as questões trazidas pelos alunos auxiliando-os a selecionar informações relevantes e a relacioná-las entre si. No *chat* o aluno é identificado, fato que permite que o professor responda sua dúvida chamando-o pelo nome. Esse aspecto é extremamente importante na medida em que aproxima professor e aluno promovendo o fortalecimento de vínculos.

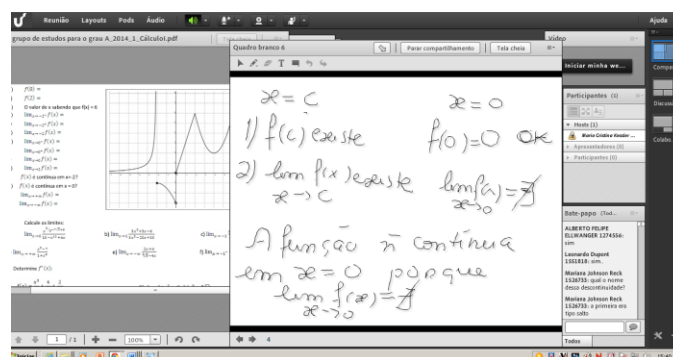


Figura 2: um dos momentos da atividade desenvolvida.

O *Adobe Connect* permite também a utilização de aplicativos, tais como o *geogebra* que amplia o entendimento acerca dos conceitos dinâmicos do Cálculo.

O Grupo de estudos desenvolvido no *Adobe* foi bem avaliado pelos alunos, conforme depoimentos explicitados no *chat*. Uma análise quantitativa, centrada nos registros acadêmicos, será realizada após o término do semestre. Esse estudo busca avaliar o impacto dessas ações no desempenho dos alunos no Cálculo I.

3. A COMUNIDADE VIRTUAL

Além de ações no *Adobe Connect* são oferecidas ao longo do semestre, atividades assíncronas, por meio de comunidade virtual no Moodle.

3.1 A experiência na área da física

O ambiente *Moodle* é oferecido como o apoio à disciplina de física Mecânica A, cursada pelos alunos das engenharias. É utilizada a ferramenta assíncrona, o Fórum. Neste espaço os alunos explicitam dúvidas sobre as situações-problemas que não conseguem resolver. Na maioria das vezes é a professora que explica e aplica os conteúdos físicos necessários para a resolução dos problemas apontados. Poucos participantes comentam as soluções. O número de participantes é pequeno e não chega a 5% dos matriculados, que alegam não gostarem de expor suas dúvidas em grupo. Esses alunos optam por enviar suas dúvidas, por e-mail, para a área da física do Ensino Propulsor.

3.2 A experiência na área da matemática

Com design atraente, a comunidade virtual de aprendizagem foi proposta para apoiar a disciplina de Cálculo I. Foi construída considerando aspectos que estão presentes na relação do aluno com o espaço virtual: sensoriais, cognitivos e emocionais. Além de permitir o armazenamento de documentos, outras ferramentas disponíveis no *Moodle* foram utilizadas: fórum, biblioteca virtual e correio. Ao docente coube: motivar a aprendizagem; promover a participação ativa; avaliar e qualificar essa participação e o aprendizado decorrente das interações; identificar os problemas que surgem na comunidade buscando soluções metodológicas e/ou tecnológicas que sejam mais adequadas às situações apresentadas.

Os resultados da análise da ação desenvolvida, cujos dados foram coletados nos fóruns da comunidade centram-se nas seguintes categorias: interação e construção do conhecimento.

A interação é analisada a partir de indicador linear denominado Tipo de Interação (TI) (ARAÚJO, 2004), criado para verificar o sentido das interações no fórum. Foram criadas as métricas H, para medir a horizontalidade da participação, e V para medir a verticalidade.

Apresenta-se por meio da expressão: $T = \frac{H}{V}$

De acordo com Araújo, a participação horizontal é aquela dirigida de aluno para aluno, de um aluno para todos e do professor para todos os alunos. A vertical é aquela dirigida do aluno para o professor e do professor para um único aluno. Quanto maior a participação horizontal, maior o TI, e, conseqüentemente, maior a interação entre os participantes do fórum.

A interação é, também, qualificada a partir de alguns critérios: contribuição ou não com a discussão em pauta, questionamentos, propostas de outras estratégias de resolução.

No que se refere à mediação, na comunidade virtual de apoio ela desenvolveu-se a partir das seguintes atribuições: motivar a aprendizagem; promover a participação ativa; avaliar e qualificar essa participação e o aprendizado decorrente das interações; identificar os problemas que surgem na comunidade buscando soluções metodológicas e/ou tecnológicas que sejam mais adequadas às situações apresentadas.

De acordo com Araújo “as comunidades virtuais são sistemas dinâmicos complexos, sujeitos, portanto, às características desses sistemas como, por exemplo, dependência das condições iniciais, sensibilidade às mudanças e efeito de feedback, seja ele positivo ou negativo” (p.86). Essas considerações podem ser ilustradas na situação descrita a seguir:

Aluno C: Determinar as coordenadas de um ponto da curva $y=x^2+3x$ sabendo-se que a tangente à curva neste ponto forma um ângulo de 45° com o eixo das abscissas. R: (-1, -2), como chegar a esta resposta? obrigado

Aluna B: Eu também não consigo chegar a esta resposta!

Professora: É preciso saber os conceitos. Tente pensar no que significa declividade e o que o ângulo tem a ver com isso.

A partir de então o aluno C posta a seguinte contribuição como se pode observar na figura 3:

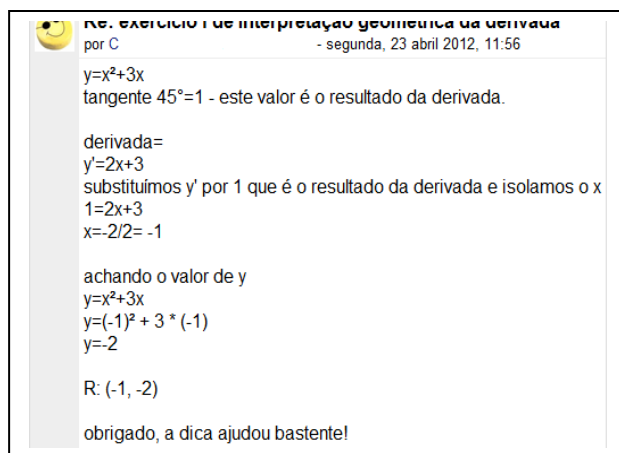


Figura 3 – Produção de aluno

Na categoria – Construção do conhecimento – são analisados os esquemas desenvolvidos pelos alunos nas suas interações. O registro dinâmico das produções coletivas, oportunizado pelo fórum, revelou o processo de desenvolvimento do grupo.

A ação de apoio, desenvolvida por meio de comunidade virtual, na nossa avaliação foi bem sucedida, mesmo que o índice de aprovação na disciplina de Cálculo não tenha aumentado de forma significativa. O depoimento de uma dos alunos aponta nesta direção: “Apesar de não ter conseguido passar na disciplina, foi de extrema importância o Moodle, Propulsor e a comunidade. Gostaria de ter esse tipo de apoio na próxima vez que for cursar a cadeira”.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações desenvolvidas inovam na modalidade de apoio à aprendizagem a distância na medida em que propõem uma reorganização de tempos, espaços e formas de acolhimento do acadêmico, tratado e considerado a partir de sua individualidade e interesse. Com os recursos tecnológicos, os estudantes têm possibilidade de formular perguntas, de testar hipóteses, de aplicar o conhecimento apreendido em diferentes situações-problema, de refletir sobre os seus procedimentos, de revisar determinados conceitos, de construir e de reconstruir conteúdos, aspectos que contribuem para uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2005).

A inclusão dos ambientes virtuais para o apoio a distância pode oferecer contribuições importantes para a qualificação dos estudantes de Engenharia porém, ainda não faz parte da cultura acadêmica, fato evidenciado pelo número pequeno de participantes se comparado ao número de alunos inscritos nas disciplinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ARAÚJO, Luis. Uma aplicação da dinâmica não linear para avaliação de desempenho de comunidades virtuais de aprendizagem. 2004. (Dissertação de Mestrado).

GIORDAN, André. VECCHI, Gérard de. As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, 222p.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa crítica. Impressos Portão Ltda. Portão, 2005.

PIAGET, Jean. Os Pensadores. 1. ed. São Paulo: Vitor Civita, 1983. 269 p.

VERGNAUD, Gerard. (1996). A Teoria dos Campos Conceituais. IN: Brum, J. Didáctica das Matemáticas. Lisboa: Horizontes Pedagógicos.

LEARNING SUPPORT IN DISTANCE MODE FOR FUTURE ENGINEERS: THE EXPERIENCE OF ENSINO PROPULSOR-UNISINOS

Abstract: *Due to the diversity and complexity of the contents of the basic disciplines of engineering courses from Unisinos, the institutional program called Teaching thruster, in an attempt to improve students ' learning, develops a set of activities, among which stands out the support developed in distance mode. This text relates the distance activities in the areas of physics and mathematics. The selected virtual environments in these actions, Adobe Connect and the virtual community in Moodle platform, can constitute spaces of discussion and reflection, from methodologies and appropriate resources. These environments are collaborative spaces that, in addition to welcoming students, encourage exchanges between them, promoting the socialization of knowledge aiming for meaningful learning. It is highlight the importance of language in the learning process. The incentive for writing requires organization of thought, passing through elaborations to be expressed in words, which promote understanding.*

The actions developed innovate in support of distance learning to the extent that they propose a reorganization of times, spaces and forms of reception of the academic, Treaty and considered from its individuality and interest. These forms of support provide the student a progressive construction of their knowledge, applying them in your daily life situations.

Key-words: *virtual spaces, significant learning, mathematics, physics.*