PUC Minas
A B A K Ó S
Instituto de Ciências Exatas e Informática

Licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported

O uso de um ambiente virtual de aprendizagem como ferramenta de apoio ao ensino presencial*

Using a virtual learning environment as a supporting tool for on-site education

Marcelo Franco Leão[1]
Márcia Jussara Hepp Rehfeldt[2]
Miriam Ines Marchi[3]

Resumo

O uso da *internet* no processo pedagógico configura-se como uma alternativa nos processos de ensino e de aprendizagem. Estes novos espaços educativos disponibilizam diversas ferramentas pedagógicas que oportunizam novas formas de obtenção, construção e reconstrução do conhecimento aos estudantes. Este artigo apresenta resultados de uma experiência pedagógica desenvolvida com acadêmicos do 1º semestre na disciplina de Sistemas Biológicos do curso presencial de Engenharia de Alimentos da UNEMAT de Barra do Bugres - MT. O objetivo estabelecido foi construir e utilizar um Ambiente Virtual de Aprendizagem como espaço educativo agregador de conhecimentos, pessoas, recursos e informações. Estas ferramentas serviram como estratégias de apoio ao ensino presencial e tornaram-se mais uma alternativa para que os estudantes interagissem com o objeto de estudo, com outros estudantes e com o professor. As ferramentas que os estudantes mais gostaram foram o fórum interativo e o *wiki*. Os materiais disponibilizados que tiveram maior aceitação foram o *software* animado sobre o ciclo da água e os vídeos sobre reações químicas. A partir deste ambiente, no formato de hipertexto, foi possível estabelecer conexões entre informação e realidade, o que contribuiu para a construção da aprendizagem.

Palavras-chave: *Internet*. Ferramenta pedagógica. Ensino. Ambiente virtual de aprendizagem.

*Recebido: 10 de setembro de 2013 / Aceito: 05 de novembro de 2013

[1]Professor Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Brasil– marcelofrancoleao@yahoo.com.br.
[2]Docente do Mestrado Acadêmico em Ensino e do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas mrehfeld@univates.br Centro Universitário UNIVATES, Brasil.
[3]Docente do Mestrado Acadêmico em Ensino e do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas , E-mail:mimarchi@univates.br
Centro Universitário UNIVATES, Brasil.

Abstract

The use of the internet in the educational process represents an alternative in the teaching and learning processes. These new educational spaces make available several educational tools that enable learners to obtain, construct and reconstruct knowledge in new ways. This paper presents the outcomes of an educational experiment developed with University students of the first semester taking the discipline of Biological Systems in the on-site course of Food Engineering at UNEMAT in Barra Bugres - MT - Brazil. The purpose established was building and using a Virtual Learning Environment as an educational space gathering knowledge, people, resources and information. These tools were used as supporting strategies to the on-site education and became a further alternative for students to interact with their object of study, with other students and with the professor. Learners' favorite tools were the interactive forum and wiki. Futhermore, learners preferred the animated software on the water cycle and videos on chemical reactions, among the materials made available. Based on this enviroment, in the hypertext format, it was possible to establish connections between information and reality, which contributed to the learning construction.

Keywords: Internet. Educational tool. Teaching. Virtual Learning Environment.

1 INTRODUÇÃO

A inserção de novas tecnologias no ambiente escolar – em específico as que envolvem redes de computadores – apresenta-se como alternativa viável para atender às necessidades da sociedade contemporânea que exige novas formas de ensinar. Na atual conjuntura, é necessário repensar o processo pedagógico de ensino e aprendizagem para que seja proporcionado ao estudante um ambiente mais envolvente, no qual ele possa desenvolver suas habilidades cognitivas e aprender de maneira diferente aquilo que é solicitado pela instituição educacional.

A *internet* pode contribuir significativamente para a educação, não só como fonte de referência para pesquisas nos *sites* das mais diversas áreas do conhecimento, mas como ferramenta de ensino devido ao seu caráter dinâmico e às múltiplas possibilidades de estabelecer conexões entre as informações, além de apresentar de uma forma mais elucidativa o objeto de estudo. Serve também como via eficaz de comunicação entre professor e estudante, e/ou estudante e estudante.

A criação e o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagens (AVA) têm crescido muito no Brasil nos últimos anos. Ferramentas como *chats*, listas de discussões, fóruns, entre outras, têm sido utilizadas como forma de auxiliar o ensino em cursos presenciais e, mais intensamente, em cursos ofertados pela educação a distância (BARBOSA, 2005).

Os estudantes de hoje, a quem foi destinado o Ambiente Virtual, podem ser caracterizados como sendo imagéticos, agitados, questionadores, imediatistas, rápidos, apresentam destreza, ousadia e agilidade, conseguem desenvolver várias tarefas ao mesmo tempo, preferem gráficos antes de textos por utilizarem linguagem visual, buscam respostas rápidas, elaboram perguntas inesperadas, necessitam de estímulos e motivação, estão inseridos na era digital na qual estabelecem redes de contato na forma de rizoma e, por fim, desenvolvem aprendizagens significativas e novas maneiras de aprender, característica de uma inteligência coletiva (PRENSKY, 2001).

Buscar a conciliação do ensino presencial com o ambiente virtual oportuniza ofertar atividades via *internet*, tirar dúvidas e promover discussões em relação ao conteúdo. Este novo espaço educativo pode vir a auxiliar no processo pedagógico. Também pode trazer vários benefícios na construção do conhecimento, uma vez que envolve os estudantes com os objetos de estudo, além de favorecer a interação e a coletividade.

Valer-se de atividades em grupo amplia as possibilidades de representação pessoal sobre um objeto da realidade que se pretende aprender (COLL et al., 2009). Esta oportuna estratégia de ensino remete às primeiras formações sociais conhecidas pelo homem, cujas aprendizagens eram favorecidas quando realizadas em grupo, a exemplo da busca por alimentos ou por segurança.

Com os avanços tecnológicos e o amplo acesso às informações possibilitado pela *in-*

ternet, muitas alternativas metodológicas foram criadas no intuito de melhorar a troca de informações, a fim de torná-las conhecimento. A rede também possibilitou a oferta de muitos recursos didáticos alternativos, mas a falta de conhecimento de metodologias de ensino impede seu uso de forma adequada. É exatamente neste momento que o professor assume a postura de interlocutor do processo, pois não basta ter as informações se não estabelecer conexões no momento oportuno, isto é, na resolução de problemas. Gomez (2004) corrobora com essa ideia ao afirmar que o papel principal do professor é ajudar o aluno a interpretar essas informações, a relacioná-las e a contextualizá-las.

O presente artigo é resultado dos estudos e discussões, em torno das ferramentas de ensino disponibilizadas nos ciberespaços, ocorridos durante o desenvolvimento da disciplina de Ambientes Virtuais de Aprendizagem do Curso de Mestrado *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências Exatas, promovido pelo Centro Universitário UNIVATES, *Campus* de Lajeado - RS. Estes estudos revelaram a necessidade de utilizar tais ferramentas e este novo espaço educativo para envolver os estudantes "nativos digitais"[4] da atualidade.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa, proposta na disciplina do mestrado supracitado, é criar e testar um novo espaço educativo, por meio da utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), criado na Plataforma *Moodle*, que venha a contribuir com o ensino presencial nas aulas de Sistemas Biológicos do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Barra do Bugres – MT.

Optou-se pelo *Moodle* devido ao registro e ao acompanhamento das professoras do mestrado da Univates. Os indivíduos que tinham acesso a este ambiente da disciplina criado pelo Mestrando, vinculado ao da disciplina do Mestrado "Ambientes Virtuais de Aprendizagem", eram as professoras, os colegas mestrandos e os alunos do curso de Sistemas Biológicos, público-alvo da atividade. Vale lembrar que o lócus da pesquisa da disciplina deveria ser a instituição de atuação do mestrando. Para constar, nesta instituição os ambientes virtuais ainda são pouco utilizados e a plataforma adotada é o TelEduc[5].

O estudo aqui descrito apresenta uma fundamentação teórica acerca do processo de aprendizagem nos novos espaços educativos, os materiais e métodos utilizados no ensino presencial nas aulas de Sistemas Biológicos do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Barra do Bugres – MT, bem como a discussão dos resultados obtidos.

[4]Termo utilizado por Prensky (2001) para caracterizar os estudantes de hoje.

[5]O TelEduc é um ambiente de ensino a distância pelo qual se pode realizar cursos através da Internet. Está sendo desenvolvido conjuntamente pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Nied) e pelo Instituto de Computação (IC) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

2 O PROCESSO DE APRENDIZAGEM E OS NOVOS ESPAÇOS EDUCATIVOS

O ser humano é, por excelência, o ser capaz de desenvolver aprendizagem em todas as suas ações e/ou reflexões. Conforme Santos (2008), aprender é o principal instrumento de sobrevivência. Partindo do princípio de que aprender é construir, e que para poder dar conta de um novo conhecimento, os significados já existentes não só serão modificados, mas também interpretados de uma nova forma por meio do novo, o qual será integrado e apropriado.

A aprendizagem não é um processo passivo que conduz à acumulação de novos conhecimentos, conforme Freire (1996) intitula como "educação bancária"; pelo contrário, é um processo ativo e promove integração, modificação, estabelecimento de relações entre conhecimentos já possuídos com os novos, gerando autonomia a cada aprendizagem adquirida.

Seguindo essa concepção, o professor pode utilizar vários recursos pedagógicos como estratégia de ensino, muitos deles disponíveis nos ciberespaços. Para atender às expectativas e necessidades da era dos nativos digitais, as instituições educativas dispõem de um recurso indispensável: a *internet*. Esse recurso foi definido por Martins (2004, p.4) como:

> Sedutor, complexo e novo na realidade escolar, colocou por terra, juntamente com o processo de globalização, a noção de fronteira, tempo e lugar. Com os meios de comunicação, ideias, informações e produtos circulam com rapidez nunca antes observada e, especialmente no que se refere à *internet* com um caráter extremamente democrático, já que qualquer pessoa pode acessá-la para qualquer fim e a qualquer momento.

O uso da rede de computadores no processo educativo é uma alternativa que contribui significativamente para a aprendizagem quando bem utilizada, devido às facilidades que o ciberespaço oferece, pois basta o usuário estar conectado à rede para que consiga compartilhar informações, transmitir e receber dados e interagir com outras pessoas (FOROUZAN, 2006).

A utilização de ciberespaços no ambiente pedagógico traz diversas vantagens como cita Tajra (2001, p.153):

> - Acessibilidade a fontes inesgotáveis de assuntos para pesquisas;
> - Páginas educacionais específicas para a pesquisa escolar;
> - Páginas para busca de *softwares*;
> - Comunicação e interação com outras escolas;
> - Estímulo para pesquisar a partir de temas previamente definidos ou a partir da curiosidade dos próprios alunos;
> - Desenvolvimento de uma nova forma de comunicação e socialização;
> - Estímulo à escrita e à leitura;
> - Estímulo à curiosidade;
> - Estímulo ao raciocínio lógico;

> - Desenvolvimento da autonomia;
> - Permite o aprendizado individualizado;
> - Troca de experiências entre professores/professores, aluno/aluno e professor/aluno.

Compreendendo as vantagens acima descritas, pode-se afirmar que a *internet* é uma excelente ferramenta no ambiente pedagógico, haja vista que o professor oferece ao aluno a possibilidade de interagir por meio do computador. Neste ambiente, "o professor deve usar uma variedade de técnicas para conduzir os alunos na direção de abraçar determinado objeto comum" (PALLOFF; PRATT, 2002, p.142).

O ciberespaço, conceituado por Bassani, Barbosa e Eltz (2013, p.1) como "novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores", traz para o estudante, a partir de ações bem direcionadas e do estabelecimento de interações entre os participantes, a possibilidade de ampliar seu senso crítico e seu entendimento de mundo, que será útil tanto no âmbito educacional quanto na convivência social, contribuindo para a troca de informações e interação entre professor e aluno que não necessita, obrigatoriamente, se dar na forma presencial (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2004).

Ainda segundo o autor supracitado, esses novos espaços educativos trazem contribuições importantes para o processo de aprendizagem, pois:

> Podemos participar de uma pesquisa em tempo real, de um projeto entre vários grupos, de uma investigação sobre um problema de atualidade. O importante é combinar o que podemos fazer melhor em sala de aula: conhecer-nos, motivar-nos, reencontrar-nos, com o que podemos fazer a distância pela lista, fórum ou *chat*, pesquisar, comunicar-nos e divulgar as produções dos professores e dos alunos. É fundamental hoje pensar o currículo de cada curso como um todo, e planejar o tempo de presença física em sala de aula e o tempo de aprendizagem virtual (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2004, p.6).

Para Fernandez (2012), a finalidade do mundo virtual é disponibilizar muitas ferramentas *online* em benefício dos próprios internautas. Mas o que vem a ser ferramentas? Segundo o dicionário *online* Michaelis, ferramentas são quaisquer utensílios empregados nas artes ou ofícios. Nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem são exemplos de ferramentas utilizadas fóruns, *chats*, *wikis*, glossários, portfólios, enquetes, questionários, entre outros. Essas ferramentas, segundo Masetto (2003), são recursos em linguagem digital e podem colaborar significativamente para tornar a educação mais eficiente e eficaz.

Nos ciberespaços, essas ferramentas são livres e estão disponíveis para qualquer pessoa que deseje e saiba utilizá-las. Assim, a educação pode valer-se de tais recursos para favorecer o aprendizado. O *Moodle* é um recurso educacional que permite aos professores utilizar diversas ferramentas e estratégias no ensino. Segundo Peres et al. (2012, p.4), ele consiste numa "plataforma de código aberto, modular e massivamente usado, o que lhe confere alta escalabilidade em termos de funcionalidades". Em adição, a ferramenta utilizada nos ambientes virtuais deve

ser "funcional: deve ser fácil enviar o material do curso e criar fóruns de discussão; de simples operação para o aluno e para o professor; amigável, visualmente atraente e de fácil navegação" (PALLOFF; PRATT, 2002, p.91).

A solicitação de tarefas, que são atividades desenvolvidas pelos estudantes, é adicionada no ambiente e, dependendo do formato escolhido pelo professor, podem ser enviadas na forma digital ao ambiente virtual. O envio de arquivo único, por exemplo, é mais utilizado quando a atividade requer resultados maiores a serem produzidos pelo estudante, como por exemplo: pesquisas, relatórios e projetos (PEREIRA; MACIEL, 2011). Para isso, o estudante organiza a atividade em um arquivo, de preferência em PDF para não alterar a formatação e assegurar a propriedade intelectual, e o envia ao professor pela plataforma para correção.

Já os fóruns, segundo os autores supracitados, são ferramentas de discussão e troca de ideias que favorecem a construção coletiva do conhecimento e a integração dos alunos entre si e com os professores. Ainda segundo os autores, os fóruns mais tipicamente utilizados são os assíncronos que permitem a proposição de discussões que demandam contribuições mais planejadas e reflexivas. Em adição, Nunes et al. (2012, p.3) mencionam que o fórum "permite realizar postagem de conteúdo, podendo ser estruturados de diferentes formas e incluir avaliações das postagens efetuadas. Podem também exibir imagens e arquivos anexados".

Por sua vez, *wiki* é definido por Pereira e Maciel (2011, p. 45) como "um *software* colaborativo que permite a edição coletiva de documentos de maneira simples". Esta ferramenta serve para que os alunos produzam um texto coletivamente. O *Moodle* oferece essa opção, com o diferencial de que se sabe quem escreveu o que no trabalho, desde que isso seja combinado, ficando assim mais fácil monitorar a participação dos alunos.

Uma possibilidade de apresentar trabalho, em especial, aquele que estabelece relações entre conceitos, é por meio do uso dos mapas conceituais. Entende-se como mapa conceitual o esquema gráfico para representar a estrutura básica de partes do conhecimento sistematizado que se objetiva construir. O mapa conceitual pode ser entendido como uma rede de conceitos e proposições relevantes de determinado conhecimento. A seleção dos conceitos e proposições relevantes, bem como a composição e organização dos mapas conceituais, pode estar em consonância com a teoria de Ausubel. Os mapas conceituais podem ser entendidos como esquemas gráficos sistematizados com balões, setas, verbos e conceitos são expressões organizadas das ideias de quem o elaborou sobre determinado assunto (FARIA, 1995). "Os mapas conceituais podem ser concebidos como instrumentos para cartografar o conjunto de ideias aprendidas em uma área específica por alunos ou por sujeitos de uma pesquisa educacional" (FARIA, 1995, p.1).

Corroborando o pensamento supracitado, Trindade e Hartwig (2012) definem mapas conceituais como diagramas bidimensionais, cujo objetivo é representar as relações entre os conceitos, por meio de proposições, em um determinado tópico. Podem ser utilizados como estratégias de ensino, de avaliação, de estudo, entre outros.

Além dos mapas conceituais, outro importante recurso que pode ser utilizado para avaliação de aprendizagem, é o questionário. O questionário é uma ferramenta extremamente profícua no ambiente *Moodle*, pois permite a criação de uma avaliação por meio de questões em diversos formatos, tais como questões de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, cálculo numérico, relacionar as colunas entre outras. Outra vantagem dos questionários é que sua correção é automática, o que pode ser útil em turmas grandes ou quando os prazos de divulgação de resultados são curtos (PEREIRA; MACIEL, 2011).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como pesquisa-ação, com análise sob o enfoque qualitativo. Segundo Martins e Theóphilo (2007), entende-se por pesquisa-ação aquela em que o investigador interage diretamente com os sujeitos investigados, visando à ação planejada frente aos problemas identificados.

A execução desta pesquisa deu-se no primeiro semestre do calendário acadêmico de 2013, envolvendo uma turma composta por 29 acadêmicos matriculados na disciplina de Sistemas Biológicos do curso presencial de Engenharia de Alimentos da Unemat[6] de Barra do Bugres - MT, região centro-oeste do Brasil. O assunto em estudo discute os ciclos biogeoquímicos e as relações ecológicas.

Para a apreciação das respostas dadas pelos alunos e garantir o anonimato dos sujeitos da pesquisa, os nomes foram substituídos pelas siglas E1 (estudante 1), E2 (estudante 2) e assim sucessivamente. A análise e discussão das respostas coletadas foram realizadas à luz do referencial teórico, técnica esta nomeada como análise de conteúdo, obedecendo às orientações de Bardin (2008).

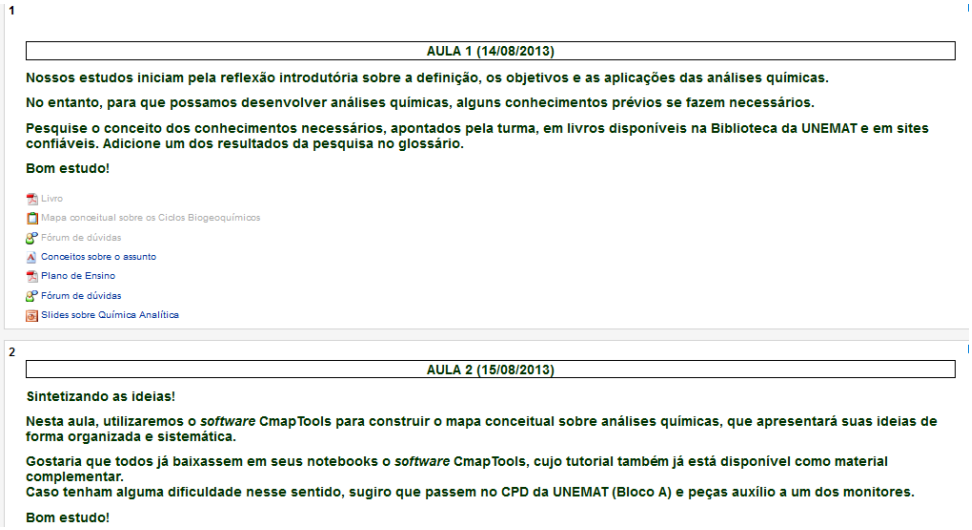
A primeira ação realizada foi criar um ambiente virtual, na plataforma *Moodle*. Esta ação permitiu acrescentar e alterar os dados e informações da proposta de ensino almejada. As seções foram acrescentadas de maneira proporcional ao número de aulas pretendidas.

No campo "Descrição" (caixa maior da janela que se abriu), foram escritas as orientações gerais para que os estudantes percorressem o material disponibilizado, sendo ressaltados os pontos a que eles deveriam atentar, ou mesmo relações que eles não deveriam deixar de perceber, conforme pode ser visto na Figura 1.

Foi seguido um rigor metodológico na apresentação das descrições, com padronização da fonte, do tamanho, da cor e do espaçamento entrelinhas em todas as caixas de diálogo. A fonte de letra escolhida foi a *Trebuchet*, tamanho 3 (12 pt), espaçamento de 1,5 e cor verde

[6]Universidade do Estado de Mato Grosso, criada pela Lei Estadual 5.495, de 17 de julho de 1989, tem 11 *campus* e 15 núcleos pedagógicos. Aproximadamente 15 mil acadêmicos são atendidos em 82 cursos regulares e modalidades diferenciadas oferecidas em todo o Estado, 49 especializações e 2 mestrados institucionais.

Figura 1 – Ambiente virtual com a descrição das aulas 1 e 2

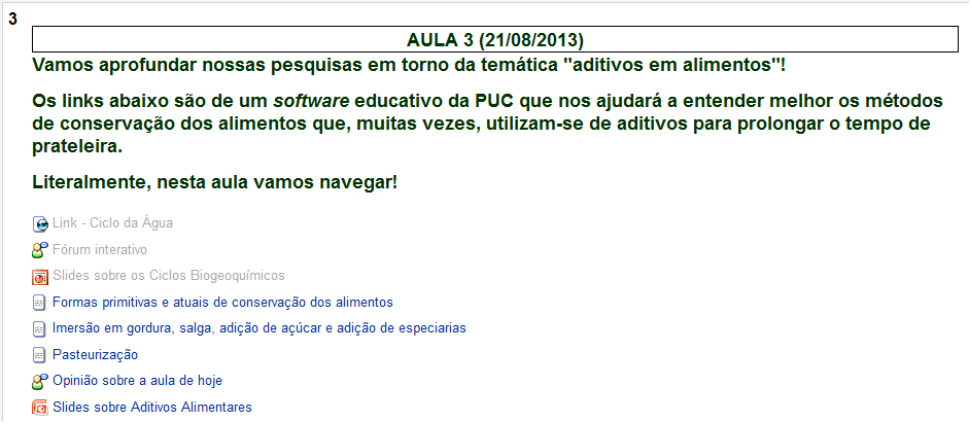


Fonte: Elaborada pelos autores

#003300, por se aproximar da cor da Universidade do Estado de Mato Grosso.

Para adicionar arquivos com materiais e informações relevantes sobre a temática foi adotada a forma de *links*, para que o ambiente não ficasse visualmente poluído, cheio de informações que poderiam confundir o aluno em vez de ajudá-lo, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Ambiente virtual com os *links* aos materiais



Fonte: Elaborada pelos autores

Todos os arquivos foram anteriormente salvos e armazenados na pasta arquivos do administrador para serem posteriormente anexados ao *Moodle*. Os arquivos como textos, vídeos, endereços de sites e *softwares* foram adicionados no ambiente quando selecionada a opção acrescentar recurso. Para adicionar as tarefas como questionários, envio único de arquivos, fóruns, JCLIC[7] , e outros, foi preciso clicar em acrescentar atividade e selecionar a opção desejada.

Algumas das atividades aplicadas deram-se no formato de fóruns. Dependendo do propósito do fórum, sua estrutura deve ser diferenciada, sendo o tipo de fórum escolhido determi-

[7]JCLIC é um programa de uso livre, desenvolvido numa plataforma Java, que serve para construir vários tipos de exercícios multimídia, tais como *puzzles*, associações, exercícios com texto, palavras cruzadas e sopas de letras, podendo integrar som e imagem.

nante nos resultados. Segundo Centro Universitário UNIVATES (2012, p.19), os fóruns podem ter as seguintes características:

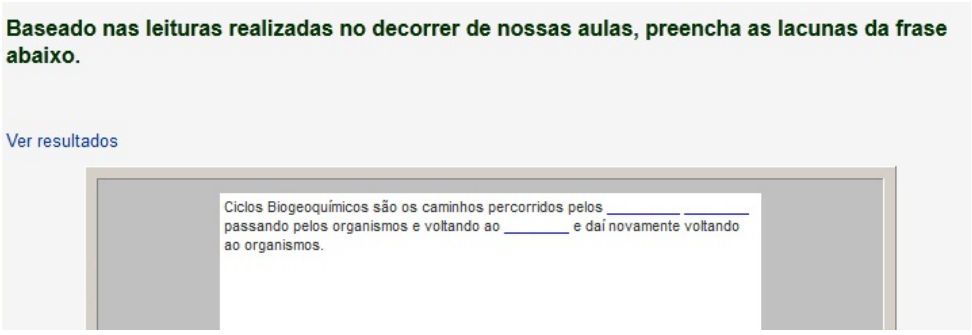
> Discussão simples - é um único tópico em uma única página. Normalmente é usado para organizar discussões breves com foco em um tema preciso.
>
> Fórum geral - é um fórum aberto, onde todos os participantes podem iniciar um novo tópico de discussão quando quiserem.
>
> Cada usuário inicia apenas UM NOVO tópico - cada participante pode abrir apenas um novo tópico de discussão, mas todos podem responder livremente as mensagens, sem limites de quantidades. Este formato é usado, por exemplo, nas atividades em que cada participante apresenta um tema a ser discutido e atua como moderador da discussão deste tema.
>
> Fórum Perguntas e Respostas - neste fórum um estudante pode ler as mensagens de outros somente após a publicação de sua mensagem. Depois disto pode também responder às mensagens do grupo. isto permite que a primeira mensagem de cada estudante seja original e independente.

No caso deste projeto, optou-se pela utilização de fóruns gerais e de perguntas e de respostas.

Inicialmente foi disponibilizado no ambiente, com antecedência de uma semana, um arquivo no formato PDF contendo a ficha catalográfica e o capítulo 4 do Livro "Introdução à Engenharia Ambiental" de autoria de Braga et al. (2003). O mesmo material foi disponibilizado no setor de reprografia e informou-se aos alunos que também estaria disponível na biblioteca. A estratégia pretendida foi a de leitura de texto. A aula presencial partiu dessa leitura prévia, apresentou *slides* elaborados pelo professor sobre a temática do texto e terminou com a exploração de um mapa conceitual com lacunas a serem completadas para, desta maneira, sistematizar a aprendizagem.

Na sequência, foram disponibilizados *softwares* sobre o ciclo da água, disponível no site do MEC[8], e sobre a chuva ácida, disponível no site da PUC[9] do Rio de Janeiro. Uma das tarefas solicitadas após a utilização desses aplicativos foi uma atividade de preencher lacunas, criada no JCLIC, conforme Figura 3.

Figura 3 – Atividades realizadas no JCLIC



Fonte: Elaborada pelos autores

[8]http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/5033/open/file/index.html.
[9]http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/software/objetos/T2-05/T2-05-sw-a3/Condigital.html.

Para a aula seguinte, foi solicitado aos alunos que baixassem o *software Cmaptools* (http://cmap.ihmc.us/download/). Também foram reservados os laboratórios de informática 1 e 2 da Universidade e solicitado ao Setor de Processamento de Dados (SPD) a instalação do referido *software*. Esta medida foi adotada para garantir que todos teriam acesso ao aplicativo. A aula iniciou com a discussão sobre qual o conceito, o objetivo e os elementos de um mapa conceitual. Foi construído de forma colaborativa um mapa sobre o ciclo da água no quadro. Na sequência foi apresentado um tutorial de como funciona o *software* e solicitado que transcrevessem para o *software Cmaptools* o mapa construído anteriormente.

Ademais, dois vídeos foram produzidos para serem disponibilizados no Ambiente Virtual. Um deles teve como temática a combustão e a emissão gasosa; o outro demonstrou evidências de uma reação química. A gravação dos vídeos foi realizada no Laboratório de Química Orgânica da Univates e a edição ocorreu no Laboratório de Captação e Edição Audiovisual também na referida instituição, uma vez que esta disponibilizou recursos de gravação e de edição aos acadêmicos do mestrado.

Os vídeos foram planejados e seguiram um roteiro de execução. Os materiais e reagentes foram providenciados e as práticas previamente testadas. Optou-se pela produção dos vídeos para otimizar o tempo, economizar reagentes e diminuir resíduos, o que não seria possível se tais experiências fossem realizadas com todos os estudantes no laboratório. Outro fator considerado foi a periculosidade e exposição das pessoas às substâncias tóxicas que esses experimentos podem liberar.

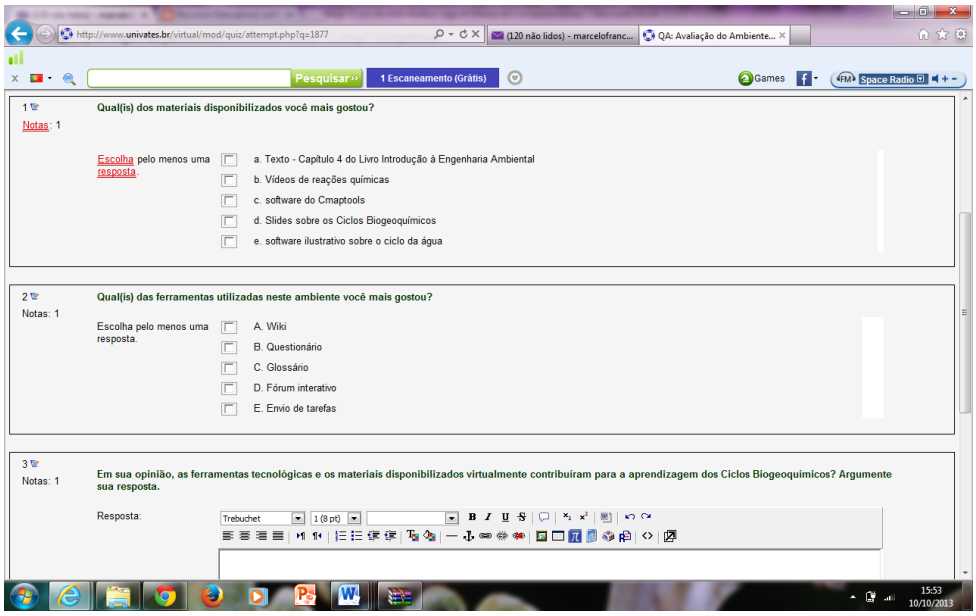
Na sequência, foi disponibilizado um Fórum Geral para que os estudantes pudessem anexar seus mapas conceituais e fazer comentários nos mapas dos demais colegas na forma de críticas construtivas, apontando melhorias, discordâncias e sugestões.

No ambiente virtual criado, foi inserida a atividade enquete para verificar quais foram as dificuldades dos estudantes durante a utilização do ciberespaço. As alternativas levantaram aspectos acerca da conectividade na *internet*, da disponibilidade de tempo, da exigência das tarefas, dos programas considerados pesados, ou ainda, se não tiveram dificuldades na utilização desse espaço educativo. A enquete se diferencia de um questionário por apresentar somente uma questão e nela apenas uma alternativa pode ser escolhida, diferentemente do questionário que pode conter várias questões com uma ou múltiplas alternativas.

Para avaliar o ambiente virtual elaborado como apoio ao ensino presencial, foi inserido um questionário. Porém, antes de inserir o questionário na plataforma, foi necessário formular as perguntas que o integraram. Cada questão foi previamente formulada e configurada, sendo salva no banco de questões do *Moodle*. O banco de questões armazena as perguntas de maneira organizada, possibilitando sua utilização no questionário pretendido ou em outros momentos. Este questionário para avaliar a utilização do Ambiente Virtual está expresso na Figura 4.

Para finalizar o levantamento de dados sobre o ambiente virtual, foi inserido um fórum de perguntas e respostas, no qual o professor acrescentou o tópico inicial e restringiu, na so-

Figura 4 – Questionário visualizado e respondido pelos estudantes



Fonte: Elaborada pelos autores

breposição de permissões, a possibilidade de acrescentar outros tópicos de forma que houvesse apenas uma discussão, em somente um tópico. Dessa forma todos puderam expressar suas opiniões sobre a viabilidade de utilizar um Ambiente Virtual como apoio pedagógico em outras disciplinas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O logo criado para o ambiente virtual pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 – Logo da Sala Virtual de Sistemas Biológicos

Fonte: Elaborada pelos autores

Esta imagem é constituída de elementos que são estudados durante o percurso das aulas de Sistemas Biológicos. Foi utilizada uma imagem para apresentar o ambiente por se acreditar que este texto não verbal é mais atrativo para os estudantes nativos digitais, descritos anteriormente por Prensky (2001). A estética e organização do ambiente virtual visou a seguir as orientações de Palloff e Pratt (2002, p.91): "amigável, visualmente atraente e de fácil navega-

ção".

Sobre a primeira atividade acrescentada no ambiente, que foi um fórum geral de dúvidas, as discussões foram iniciadas pelos alunos e respondidas pelo professor ou mesmo por outros alunos que se sentiram capazes de ajudar o colega, o que remete a uma atividade colaborativa. Constatou-se que foram poucas as dúvidas levantadas. Esta atividade, segundo Pereira e Maciel (2011), serviu não somente para que os estudantes expusessem suas dúvidas sobre o conteúdo, as atividades, o funcionamento do ambiente, entre outras situações, mas também para oportunizar um espaço democrático e interativo.

Utilizar a estratégia da leitura de um capítulo inteiro de um livro logo de início foi intencional para verificar que os estudantes de hoje realmente são imagéticos, como observou Prensky (2001). Constatou-se que nem todos leram o texto na íntegra, alguns leram parte do texto e outros confessaram não o terem lido, alegando que tal tarefa é cansativa. Os *slides* subsidiaram elementos visuais que facilitaram a compreensão do assunto. Os mapas conceituais foram preenchidos corretamente por todos os estudantes e serviram como exemplo do que poderia ser um mapa conceitual. Além disso, auxiliaram na síntese do assunto estudado, como aponta Trindade e Hartwig (2012).

Ao acessar os *softwares* educativos, ferramentas estas que se valem do visual e da animação gráfica, pode-se perceber um grande interesse pela atividade. Essas ferramentas não tinham uma rigidez sequencial e caracterizaram-se pelo seu formato de hipertexto, pois à medida que algumas informações eram apresentadas, alguns conceitos contidos podiam ser consultados conforme a escolha e o interesse do aluno.

O fórum interativo permitiu que os estudantes fossem corresponsáveis por seu aprendizado, pois elaboraram perguntas de seu interesse sobre o assunto, ao mesmo tempo em que aprofundavam suas pesquisas na tentativa de responder aos questionamentos dos colegas, o que vem ao encontro dos estudos de Pereira e Maciel (2011) e Palloff e Pratt (2002). A atividade proposta foi: "Formule uma pergunta para seus colegas e poste-a como um tópico deste fórum. Também terá que responder outros dois tópicos de sua escolha, postados pelos colegas, em dias alternados". Assim, todos postaram suas perguntas e responderam às questões. A seguir é apresentada uma das questões elaboradas, bem como a resposta obtida: "Há recursos relativos à chamada descarbonizarão da atmosfera que incentivam a utilização de fontes de energia limpa, ou seja, não emitem gases-estufa. Quais são as fontes de energia limpa? e o por quê que cada NÃO auxilia na emissão do carbono" (E5)[10].

> Para que uma fonte de energia seja limpa é preciso que ela seja renovável. Fontes renováveis são aquelas que utilizam recursos que são continuamente colocados em seu estado inicial pelos fenômenos que ocorrem naturalmente. Sendo assim são renováveis as fontes de energia: hidráulica, eólica, solar, ve-

[10] A identidade dos estudantes será preservada e desta forma, se passará a denominá-los como Estudante 1 (E1), Estudante 2 (E2) e assim sucessivamente. Essas numerações foram atribuídas levando em consideração a ordem alfabética dos nomes no ambiente virtual de aprendizagem e não na ordem em que aparecem no artigo. Desta forma E5 poderá aparecer antes de E2

> getal e outras de biomassa. Já as que utilizam combustíveis fósseis, não são renováveis: petróleo, carvão e gás natural. Chamar de gás natural é enganoso pois parece que ele é inócuo por ser natural, o que não é não é verdade. O gás natural é extraído do subsolo, portanto é uma substância estranha ao meio ambiente. Como todo combustível fóssil, uma vez retirado do subsolo, para lá eles não voltam mais. Para ser limpa, a fonte também não pode causar impacto ambiental em seu funcionamento em regime permanente. Todas as fontes, limpas ou não, gastam recursos naturais ao serem fabricadas. Mas as fontes limpas, quando estão prontas, não mais causam impacto ambiental decorrente de seu funcionamento (E12).

O fórum perguntas e respostas como este proposto acima só permite ao participante ver as respostas dos demais após ter apresentado a sua, como já mencionado anteriormente. Outra característica a ser considerada é que o *Moodle* permite restringir funções aos participantes, ação requerida pelo administrador uma vez que se desejava apenas uma pergunta para que todos respondessem. Esta atividade, segundo Pereira e Maciel (2011), se configura como um fórum orientado, no qual são discutidos os conteúdos da semana. Este fórum sempre é iniciado pelo professor e os alunos respondem deixando suas contribuições.

Das atividades desenvolvidas neste ambiente, a que teve menor participação foi aquela de preencher lacunas criada no JCLIC. Pelos relatos dos estudantes, muitos não conseguiram acessar a atividade por ela requerer que o programa Java esteja instalado em seus computadores. Esta situação deve ser considerada previamente na elaboração de atividades, avaliando se é viável utilizar este recurso uma vez que nem todos terão as condições necessárias para sua execução.

A elaboração dos vídeos foi uma experiência totalmente nova, pois envolveu tecnologia, inovação, linguagem visual e criatividade. Ao assistirem aos vídeos, muitas reações positivas foram observadas. Todos se mostraram atentos e envolvidos pela estratégia. A forma breve e dinâmica como foram apresentadas as reações químicas de combustão aguçou a curiosidade dos alunos. Reforça-se o pensamento de Palloff e Pratt (2002) de que é por meio de técnicas diversificadas que se consegue envolver os estudantes com o assunto em estudo.

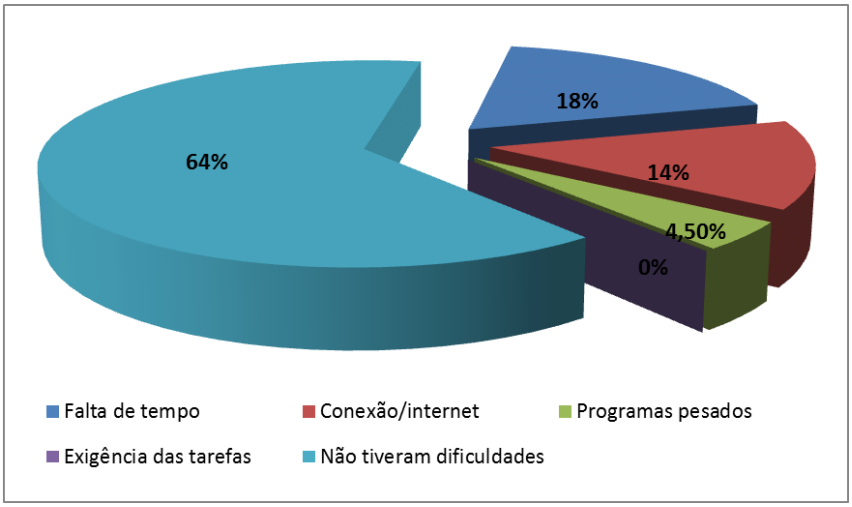
Outra ferramenta utilizada naquela aula foi o fórum de perguntas e respostas, no qual o professor, a partir do material apresentado, propôs um tema para debate. As perguntas foram: a) quais os gases liberados nas reações químicas mostradas no vídeo, b) porque um gás acentuou enquanto o outro apagou a chama da vela e c) quais as equações químicas completas de ambas as situações. Esta atividade objetivou aguçar a pesquisa sobre representações de substâncias, fórmulas químicas e elementos da combustão, conteúdos estes que já haviam sido previamente estudados.

A elaboração de mapas conceituais foi decorrente da temática estudada e dos vídeos assistidos. Os 28 mapas conceituais construídos foram compartilhados pelos estudantes no ambiente virtual criado para a disciplina e que se constituiu em um novo espaço educativo. Todos os mapas foram comentados. Esta discussão entre os pares viabilizou uma construção

coletiva, sendo 23 deles, o que corresponde a 82,1% do total, refeitos seguindo as sugestões dos colegas.

A enquete realizada no término das atividades programadas foi respondida por 22 estudantes. Os resultados encontram-se descritos na Figura 6.

Figura 6 – Dificuldades encontradas na utilização do AVA



Fonte: Elaborada pelos autores

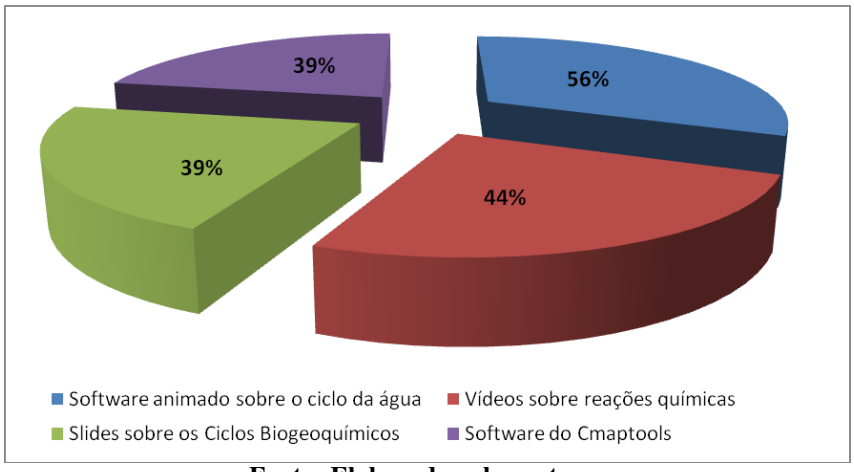
Percebe-se que as maiores dificuldades encontradas ao utilizar este ambiente virtual de apoio aos estudos de Sistemas Biológicos foram: falta de tempo, com quatro respostas, conexão/*internet*, com três respostas e programas pesados, com uma resposta. Salienta-se que nenhum dos estudantes encontrou dificuldades quanto à exigência das tarefas e que 14 dos estudantes respondentes não tiveram dificuldades na utilização deste espaço educativo. Estes percentuais corroboram o pensamento de Prensky (2001) ao definir que os estudantes de hoje são nativos digitais, ou seja, os ciberespaços não são empecilhos para eles, pelo contrário, são novos e oportunos espaços de aprendizagem.

Quanto ao questionário, no quadro *Feedback* geral foi mostrada uma mensagem que o estudante recebeu quando completou o preenchimento. Foi uma mensagem de incentivo, um texto breve para valorizar sua participação. Esta ação foi desenvolvida como forma de favorecer a prática dialética e construtivista da aprendizagem. Dos 29 estudantes matriculados na disciplina, 18 preencheram o questionário de avaliação do ambiente. Vale lembrar que toda e qualquer participação no AVA foi espontânea e não caracterizou espaço de avaliação.

Sobre qual ou quais dos materiais disponibilizados teve ou tiveram maior aprovação, as respostas podem ser observadas na Figura 7.

Observa-se que 10 estudantes optaram pelo *software* ilustrativo (animado) sobre o ciclo da água. Para outros oitos estudantes, os vídeos de reações químicas e combustão foram os preferidos. Os *slides* sobre os Ciclos Biogeoquímicos e o *software* do *Cmaptools* obtiveram sete respostas quanto à preferência. Nenhum estudante optou pelo Texto (Capítulo 4 do Livro Introdução à Engenharia Ambiental). Esta opção pelo visual é, segundo Prensky (2001), característica dos estudantes de hoje.

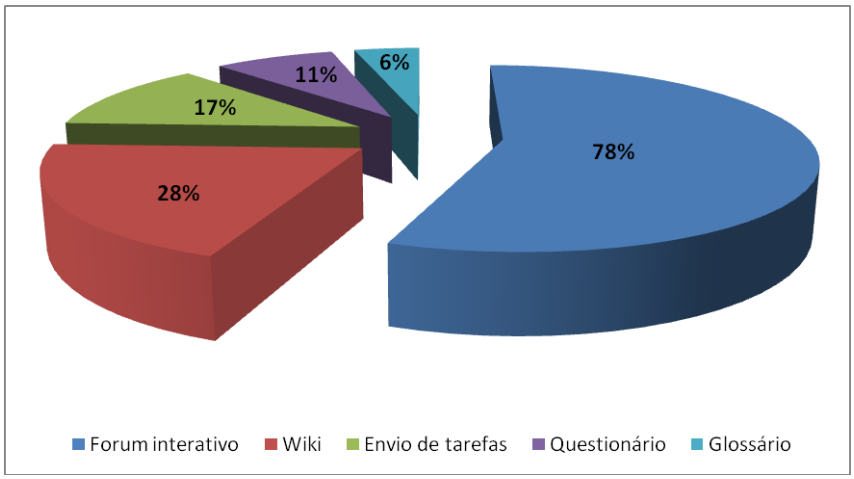
Figura 7 – Matérias de ensino mais apreciadas pelos estudantes



Fonte: Elaborada pelos autores

Sobre qual ou quais das ferramentas utilizadas neste ambiente foram as que os estudantes mais gostaram, as respostas podem ser observadas na Figura 8.

Figura 8 – Dificuldades encontradas na utilização do AVA



Fonte: Elaborada pelos autores

Percebe-se, pelas respostas múltiplas, que, além do vídeo, as atividades que envolveram a coletividade foram as mais bem aceitas. Estas práticas, segundo Masetto (2003), oportunizam a troca de ideias, o redimensionamento dos saberes já existentes e o desenvolvimento de novos, o envolvimento com a proposta e o comprometimento com os envolvidos.

Ao serem questionados se as ferramentas tecnológicas e os materiais disponibilizados virtualmente contribuíram para a aprendizagem dos Ciclos Biogeoquímicos todos foram unânimes em dizer que sim. As justificativas de alguns estudantes seguem transcritas no Quadro 1.

Percebe-se, por meio das falas, que os estudantes participantes da pesquisa gostaram das ferramentas tecnológicas e dos materiais disponibilizados virtualmente neste ambiente de apoio ao estudo presencial. Esta constatação corrobora as ideias de Tajra (2001) quanto às muitas vantagens decorrentes da utilização dos ciberespaços. Comprova também que procedem os argumentos de Moran, Masetto e Behrens (2004) quando este defende que trocas de informações

Quadro 1 – Falas dos alunos acerca das contribuições das ferramentas tecnológicas

"Sim, pois com as ferramentas tecnológicas e os materiais eu consegui compreender sobre cada ciclo e o *software* sobre o ciclo da água foi muito interessante. O *slide* e o fórum interativo foram muito úteis para aprendizagem!" (E1).
"Em suma, foi muito proveitoso!" (E17).
"Com certeza contribuiu. É uma forma de ver que todos podem interagir e aprender com os meios da tecnologia de hoje. Facilitou e de uma forma dinâmica a visualização de vídeos e *slides*. Bacana tudo isso, adorei!!!" (E12).
"Sim. Foram de grande valia para meu aprendizado, estou à espera das próximas aulas disponibilizadas virtualmente que contribuirão muito no meu caminho até a graduação" (E7).
"Ajudou bastante, pois tivemos que obter novas informações para interagir" (E26).
"Sim, com os *slides* e *softwares* a aprendizagem ficou mais fácil" (E4).
"Sim. Um exemplo foi o ciclo da água onde havia uma animação explicando detalhadamente esse ciclo, acredito que contribuiu mais para minha aprendizagem, pois saía um pouco do padrão realizado em sala de aula" (E23).
"Com certeza, pois obtivemos conhecimentos sobre os ciclos geoquímicos de uma forma mais interativa, além de sanarmos nossas dúvidas através do conhecimento de nossos colegas, e vice-versa. Sem contar que, aprendemos a utilizar o programa *Cmaptools*, que este pode se tornar a nos ser útil em outras ocasiões!" (E2).
"Sim, pois para a conclusão das atividades foi necessário sabermos mais sobre o assunto provocando-nos a curiosidade de pesquisar mais e a maneira didática como o assunto foi colocado também contribuiu para a aprendizagem" (E19).

Fonte: Dados da pesquisa

e interação entre professor e aluno não ocorrem somente na forma presencial.

Quando questionados, através do fórum de discussão única, quanto à viabilidade de utilização do Ambiente Virtual como apoio pedagógico em outras disciplinas, 18 estudantes foram favoráveis e apenas um foi contrário. Foram selecionadas algumas colocações dos participantes apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Falas dos alunos acerca das contribuições das ferramentas tecnológicas

"Sim. Foi um meio utilizado que surgiu a interação de todos e nos incentivou a buscar mais conhecimentos e outras fontes de pesquisa. Gostei muito, continue com essa experiência!!!" (E3).
"Apoio totalmente, é uma forma de inteiramento sobre a matéria de uma forma "divertida" e pedagógica." (E8).
"Sim, foi uma ótima experiência. Houve bastante interação sobre o conteúdo e estímulo a ir a busca de novos conhecimentos. Concordo em continuar com essa experiência." (E21).
"Sim, pois foi uma forma inovadora para nosso aprendizado, tornando a aula mais atrativa e interessante." (E27).
"Não gostei. por que me deu muita dor de cabeça, ficar mexendo nesse ambiente virtual..." (E15).

Fonte: Dados da pesquisa

A avaliação que os estudantes realizaram do ambiente de modo geral, permitiu constatar ser viável utilizar este novo espaço educativo. Constatou-se também que disponibilizar as ferramentas e os materiais de forma *online* atende às expectativas de Fernandez (2012) que atribui ser esta a finalidade do mundo virtual. A forma como foi elaborado este ambiente virtual atende também às indicações de Palloff e Pratt (2002), pois se valeram de variadas técnicas, organizadas de forma funcional e de simples operacionalidade, na intenção de conduzir os estudantes na

direção de aprendizagens significativas.

5 Conclusão

Ao término deste trabalho, pode-se observar que foram inúmeras as vantagens vinculadas à utilização deste novo espaço educativo, tais como: maior envolvimento dos estudantes nas discussões, incentivo à pesquisa, trocas de experiências, melhor comunicação, interação dos participantes, ajuda mútua que caracterizou o trabalho colaborativo, melhor entendimento sobre os temas estudados, entre tantas outras.

As contribuições neste ambiente para o processo de ensino e aprendizagem deram-se por meio das ferramentas e dos materiais disponibilizados aos estudantes, mostrando que existem outras possibilidades de se entender um determinado conteúdo por meio do uso de recursos multimídias, como áudio, vídeo e animações.

Os ganhos de se utilizar de tais recursos tecnológicos são reflexos dos atos inovadores de inserir os estudantes em um ambiente virtual de aprendizagem, no qual eles podem participar de discussões, apresentar soluções para questões levantadas, obter materiais e informações postadas pelo professor e por colegas.

Os resultados desta experiência pedagógica serão compartilhados com os demais professores da Universidade do Estado de Mato Grosso com a finalidade de debater a necessidade de a educação acompanhar os avanços tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea.

Referências

BARBOSA, R. M. (Org.). **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 19. ed. Lisboa: Edições 70, 2008.

BASSANI, Patrícia Brandalise Scherer; BARBOSA, Débora Nice Ferrari; ELTZ, Patrícia Thoma. Práticas pedagógicas com a web no ensino fundamental. **Espaço pedagógico**, Passo Fundo, v. 20, n. 2, p. 286–300, jul./dez. 2013. ISSN 2238-0302. Disponível em: <http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/view/3556/2357>. Acesso em: 10 nov. 2013.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2003.

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES. **Manual básico do Univates Virtual**. Lajeado, 2012. Disponível em: <http://www.univates.br/virtual/help.php?module=forum&file=forumtype.html&forcelang=>. Acesso em: 02 nov. 2013.

COLL, César et al. **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2009.

FARIA, Wilson de. **Mapas conceituais**: aplicações ao ensino, currículo e avaliação. São Paulo: EPU, 1995.

FERNANDEZ, Andréa Ferraz. **Atuação digital proposta de ações afirmativas para uma sociedade diversa**. Cuiabá: Universidade Aberta do Brasil, 2012.

FOROUZAN, Behrouz A. **Comunicação de dados e redes de computadores**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOMEZ, Margarita Victoria. **Educação em rede**: uma visão emancipadora. São Paulo: Cortez, 2004.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, Maria Cristina Bortolozo de Oliveira. A realização de projetos de aprendizagem com as novas tecnologias. **Mundo jovem**, PUC RS, São Paulo, XLII, n. 344, p. 4–6, mar. 2004. ISSN 1550-6533.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2004.

NUNES, Carolina Schmitt et al. O ambiente virtual de aprendizagem moodle: recursos para os processos de aprendizagem organizacional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 23, 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** [S.l.], 2012. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1749/1510>. Acesso em: 21 nov. 2013.

PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**: estratégias eficientes para sala de aula online. Tradução Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PEREIRA, Vinícius Carvalho; MACIEL, Cristiano. **Tutorial: montagem e uso da sala de aula na nova plataforma**. Cuiabá: IFMT, 2011.

PERES, Sarajane M. et al. Apoio ao aprendizado semipresencial: uma aplicação no curso de especialização ética, valores e saúde na escola. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 23, 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** [S.l.]: IEEE, 2012. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1691/1452>. Acesso em: 21 nov. 2013.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. **On the Orizon**, NcB University Press, v. 9, n. 5, p. 7–12, Oct. 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2013.

SANTOS, Júlio César Furtado dos. **Aprendizagem significativa**: modalidades de aprendizagem e o papel do professor. Porto Alegre: Mediação, 2008.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação**: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade. 3. ed. atual. e ampl. São Paulo: Érica, 2001.

TRINDADE, José Odair da; HARTWIG, Dácio Rodney. Uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino: uma análise inicial das ligações químicas. **Química Nova na Escola**, SBQ, v. 34, n. 2, p. 83–91, maio 2012. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/06-PE-70-11.pdf>. Acesso em: 21 novl. 2013.