

# Implementação da Modalidade Semipresencial em uma Disciplina de Bioquímica: Análise das Percepções de Alunos do Curso de Medicina

## Blended Learning in Biochemistry Education: Analysis of Medical Students Perceptions

*Rosilaine de Fátima Wardenski<sup>1</sup>, Miriam Struchiner<sup>1\*</sup>, Marina Bazzo de Espíndola<sup>2</sup>, Taís Rabetti Giannella<sup>1</sup>*

1. UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Laboratório de Tecnologias Cognitivas/NUTES/UFRJ\* Apoio CNPq e FAPERJ
2. UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Novas Tecnologias/Centro de Educação/UFSC

[rosywardenski@yahoo.com.br](mailto:rosywardenski@yahoo.com.br), [miriamstru@yahoo.com.br](mailto:miriamstru@yahoo.com.br),  
[marinabazzo@gmail.com](mailto:marinabazzo@gmail.com), [taisrg@yahoo.com.br](mailto:taisrg@yahoo.com.br),

### Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar as percepções de alunos do primeiro período de medicina da UFRJ sobre a implementação da modalidade semipresencial na disciplina Bioquímica I. No primeiro semestre de 2009, três professores da disciplina utilizaram a Ferramenta Constructore para desenvolverem ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), com diferentes recursos e atividades, de apoio aos Blocos I, II e IV. O estudo foi realizado com 49 alunos, com base nas respostas a um questionário semi-aberto. Os resultados apontam que, em geral, os alunos avaliaram positivamente a experiência com a modalidade semipresencial, indicando que os AVAs facilitaram a aprendizagem ao longo da disciplina. Grande parte dos alunos relatou que o acesso aos materiais disponibilizados nos três blocos possibilitou o aprofundamento na aprendizagem da bioquímica e a autonomia de estudo. Por outro lado, os alunos apontaram que os AVAs poderiam ter sido mais utilizados para facilitar a comunicação.

**Palavras-chave:** Modalidade semipresencial, Tecnologias de Informação e Comunicação, Ensino de Bioquímica, Percepções dos alunos

### Abstract

The objective of this study was to analyze first year UFRJ medical students' perceptions about the implementation of a blended learning experience in their Biochemistry I course. During the first semester of 2009, three Biochemistry professors used the Constructore course management system (CMS) to develop virtual learning environments (VLEs) for complementing course modules I, II, and IV, using different resources and activities. Forty nine students took part in the study. Results show that, in general, students had positive evaluations in relation to their experiences with blended learning, indicating that the VLEs have facilitated learning. Most of the students reported that access to resources in the three modules made possible a deeper learning approach to Biochemistry and greater study

autonomy. On the other hand, students pointed that the VLEs could be better used for promoting greater communication among participants.

**Key-words:** Blended learning, Information and Communication Technologies, Biochemistry education, Students' perceptions

## Introdução

No Brasil, a integração de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas instituições de ensino superior vem se consolidando desde 2001, com a homologação da portaria nº 2.253/2001, posteriormente alterada pela 4059/2004 (MEC, 2004), que oficializou a oferta de disciplinas e/ou atividades semipresenciais em cursos de graduação, dentro do limite de 20% da carga horária dos mesmos.

Embora as diferentes experiências relatadas na literatura venham reforçando as potencialidades do uso das TICs na educação, devemos ser cautelosos em relação à tese de que qualquer iniciativa de implementação destes recursos implica diretamente na melhoria dos processos de ensino-aprendizagem (BONK et al, 2006; STRUCHINER & GIANNELLA, 2005; SOUZA & NEVES, 2006). O desenvolvimento de uma nova estratégia educacional, como é o caso da implantação de disciplinas e atividades semipresenciais, deve ser acompanhado por uma ampla discussão e análise sobre o seu contexto específico de aplicação, levando em consideração não apenas a natureza, a estrutura e os objetivos educacionais, como, também, o perfil e as expectativas dos alunos envolvidos (GIANNELLA, 2007; SO & BRUSH, 2008).

Como a participação em atividades semipresenciais é mediada por tecnologias e pressupõe um aprendizado mais autônomo dos estudantes, esta modalidade exige o desenvolvimento de uma série de habilidades e conhecimentos, muitas vezes não explorados no ensino presencial, bem como o acesso aos meios tecnológicos adequados. Estes requisitos nem sempre são compatíveis com o conjunto de nossa sociedade, tendo em vista as diferenças sociais e os diferentes níveis de formação (STRUCHINER & GIANNELLA, 2005). Portanto, é preciso não somente adequar as estratégias de oferta de atividades educativas mediadas pelas TICs ao perfil de seus principais usuários, isto é, os alunos, como promover o desenvolvimento das condições necessárias para o sucesso desta modalidade (QUEVEDO, 2010; WEST et al, 2007). Como apontam Navarro et al (2008), uma das principais dificuldades enfrentadas no processo de implementação de atividades semipresenciais em disciplinas originalmente presenciais é a falta de cultura e conhecimento institucional sobre as especificidades desta modalidade. Além disso, estes autores destacam que assim como a modalidades de Educação a Distância, o ensino semipresencial ainda é visto, por muitos atores do processo educativo, incluindo gestores, docentes e alunos, como uma modalidade de ensino de baixa qualidade e que tem como objetivo suprir lacunas do ensino presencial.

Na literatura, diversos trabalhos que discutem os desafios e as potencialidades do processo de implementação de disciplinas semipresenciais no ensino superior (NAVARRO et al, 2008; QUEVEDO, 2010; ROVAI e JORDAN, 2004). No ensino de ciências e da saúde, as motivações para explorar o uso de atividades mediadas pelas TICs estão ligadas não apenas ao potencial comunicacional destas ferramentas e à oportunidade de integrar uma diversidade de meios audiovisuais, mas, também, à possibilidade de combinar o ensino das ciências básicas e aplicadas, com vistas à construção de um modelo educacional integrado que contribua para a viabilização de contextos diferenciados e relevantes de aprendizagem que estimulem a relação teoria e prática e a sólida formação científica dos estudantes (DEHAAN, 2005; GIORDAN, 2004).

Os trabalhos de Amaral et al (2006), Espindola et al (2010) e Heidrich & Angotti (2010) dedicam-se à análise de experiências de integração da modalidade semipresencial para o ensino de bioquímica na graduação. De uma maneira geral, os autores reforçam o potencial desta modalidade para oferecer recursos audiovisuais que facilitem a compreensão dos fenômenos bioquímicos e para desenvolver atividades que envolvam os estudantes na pesquisa de fontes de informações variadas e na colaboração com seus colegas.

Visando apoiar os docentes universitários das áreas de ciências e da saúde na integração de TICs no ensino, o Laboratório de Tecnologias Cognitivas (UFRJ) desenvolveu a Constructore, uma ferramenta de autoria de cursos na Internet que vem sendo utilizada em diferentes atividades semipresenciais nos cursos de graduação e pós-graduação da UFRJ. A análise das experiências educativas semipresenciais apoiadas pelo uso da Constructore tem contribuído para a construção de conhecimento sobre o processo de integração de TICs no ensino das ciências e da saúde, assim como tem possibilitado que a ferramenta seja aprimorada com base nas necessidades dos diferentes contextos de aplicação e de seus usuários-chave, professores universitários e alunos.

É neste contexto que se insere o presente trabalho que tem como objetivo analisar as percepções de alunos do primeiro período de medicina da UFRJ sobre a implementação da modalidade semipresencial, com o uso da Constructore, na disciplina Bioquímica I.

## Revisão da Literatura

No Brasil, o uso da modalidade semipresencial no ensino superior, regulamentada em 2004 (MEC, 2004), configura-se pela oferta de atividades didáticas, módulos ou unidades de ensino-aprendizagem mediadas pelas TICs nos cursos presenciais. Esta modalidade pode ser considerada uma vertente da aprendizagem mista (*blended learning*), cuja essência está na sinergia entre atividades presenciais e a distância. Como aponta Rodrigues (2005, p.2), no ensino semipresencial devemos:

...aproveitar o que os encontros presenciais têm de melhor: o contato físico do grupo, as interações do “olho-no-olho” e as relações sociais tão importantes na construção de um cidadão íntegro e participante nesta sociedade; e os trabalhos à distância têm de melhor: tempo flexível, auto-organização, aprofundamento das reflexões.

É ampla a literatura internacional voltada para a análise de experiências de ensino-aprendizagem mista, que reforçam a necessidade de integrar o potencial hipermediático, de autoria e de cooperação das TICs, com as novas abordagens educacionais (BONK et al., 2005, ROVAI & JORDAN, 2004). Como apontam Bonk et al (2005), a *blended learning* é uma estratégia que possibilita aos estudantes a apropriação das TICs e a construção de habilidades de aprendizagem autônoma. No entanto, os autores reforçam a complexidade desta abordagem, em relação ao ensino totalmente presencial, ou totalmente a distância, que desafia os professores a articularem diferentes estratégias de ensino, na criação de dinâmicas complementares e integradas.

Com o objetivo de traçar um panorama sobre as experiências de implantação de disciplinas semipresenciais em Universidades Brasileiras, Barreto e Giannella (no prelo), realizaram um levantamento de artigos sobre o tema publicados nos Anais do Congresso Internacional da Associação Brasileira de Educação a Distância, no período de 2005 a 2008. Os autores observaram que dos 12 artigos encontrados, apenas um trabalho relatava a experiência vivenciada em uma Instituição pública de ensino, o que reflete um quadro já amplamente discutido na literatura que é a de difusão em massa da modalidade de educação a distância no setor privado (DOURADO, 2008). Ainda em relação a este levantamento, Giannella e Barreto (no prelo) apontaram que seis dos trabalhos encontrados tinham como

objetivo especificamente apresentar como determinadas universidades vêm integrando disciplinas semipresenciais em seus cursos de graduação, buscando sistematizar este processo e contribuir com a construção de metodologias de implantação de iniciativas de educação a distância (EaD). Navarro *et al* (2008), por exemplo, ao relatar o estágio inicial de implantação de disciplinas semipresenciais em sua instituição, apontam que os principais desafios encontrados foram: a) a necessidade de geração de uma cultura institucional voltada para as ações de EaD, b) a necessidade de se desenvolver um modelo pedagógico e de organização curricular próprio para as disciplinas semipresenciais; c) a necessidade de adaptação do próprio sistema de gestão acadêmica para contemplar as especificidades da modalidade de EaD e d) a necessidade de familiarização dos professores e dos alunos com esta nova modalidade de ensino-aprendizagem. Para cada um destes desafios, os autores apresentavam as estratégias adotadas para superá-los: formação pedagógica dos professores, a elaboração de materiais didáticos de qualidade e especialmente desenvolvidos para a modalidade de EaD, o investimento em infra-estrutura tecnológica de acesso a computadores e Internet e a inclusão digital de alunos e professores.

Na literatura, podemos encontrar, também, alguns trabalhos voltados especificamente para a análise de experiências semipresenciais para o ensino de bioquímica (AMARAL *et al*, 2006; ESPÍNDOLA *et al*, 2010; HEIDRICH e ANGOTTI, 2010).

Amaral *et al* (2006) relatam a experiência de implementação da modalidade semipresencial na disciplina de bioquímica oferecida para o curso de enfermagem de uma universidade particular. Ressaltando a complexidade do ensino da bioquímica que exige conceitos básicos de química e alto nível de abstração para descrever os fenômenos que acontecem em nível molecular, os autores construíram um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) com o apoio da ferramenta de autoria *Blackboard*, adquirida pela instituição. Neste AVA disponibilizaram recursos de conteúdo, exercícios e estudos de casos clínicos, que deviam ser explorados antes dos momentos presenciais, quando aconteciam as discussões em grupo. A avaliação do uso desta ferramenta no processo ensino-aprendizagem foi realizada comparando-se o índice de aprovação e o desempenho dos alunos na disciplina de bioquímica nos dois últimos anos com os anos anteriores (antes da utilização da metodologia). Os autores relatam que os resultados indicaram uma maior interação dos alunos com a disciplina em sala de aula e um decréscimo no índice de reprovação e evasão em relação aos anos anteriores para os mesmos professores.

Também no contexto de disciplinas de graduação de bioquímica, neste caso do curso de Nutrição de uma universidade federal de Santa Catarina, Heidrich e Angotti (2010) apresentam seus resultados com o uso de dois AVAs implementados com o apoio da Ferramenta Moodle. Os autores relatam os mesmos desafios para o ensino da bioquímica apresentados por Amaral *et al* (2006) e apontam que os alunos de Nutrição reclamam freqüentemente da “dificuldade de aprendizagem dos conteúdos de carboidratos, proteínas e lipídeos, repletos de fórmulas químicas e vias metabólicas” (p.3). Para os alunos, a aprendizagem da bioquímica fisiológica, por oferecer uma maior contextualização com doenças e aspectos patológicos, sempre foi de mais fácil entendimento. Assim, com base nestas dificuldades e somando-se a extensa quantidade de conteúdos necessária para cobrir as disciplinas Bioquímica Básica e Bioquímica Fisiológica os AVAs foram implementados, disponibilizando, da mesma forma que Amaral *et al* (2006) recursos e casos clínicos. Só que nestas experiências foram exploradas, também, as possibilidades de acompanhamento de atividades a distância e, portanto, os casos clínicos eram debatidos em fóruns virtuais. Os autores avaliaram estas iniciativas junto aos alunos, com aplicação de questionários. Os alunos avaliaram positivamente a experiência, principalmente no que diz respeito à possibilidade de acessar os materiais de estudo em casa, antes dos momentos presenciais. Em

relação aos fóruns, observou-se que a maioria dos alunos se sente insegura para expor ou mesmo esclarecer as dúvidas dos colegas, evidenciando que ainda prevalece a dependência ao veredicto do professor. Embora os alunos tenham comentado acerca da pouca disponibilidade de tempo em relação ao grande número de tarefas a serem cumpridas e conteúdos a serem estudados, os autores consideram o ambiente virtual com um auxiliador na gestão do tempo pelos alunos, em uma disciplina com grande carga horária como a bioquímica.

Assim como no trabalho de Heidrich e Angotti (2010), a experiência relatada por Espindola et al (2010) reforça o potencial do uso da modalidade semipresencial como estratégia para ensinar conceitos tão complexos e abstratos como aqueles relacionados aos processos do metabolismo energético de maneira integrada e contextualizada a partir da realização de “atividades baseada em investigação” (*inquiry based activities*). A experiência de ensino semipresencial foi implementada e analisada ao longo da oferta do Bloco “Integração Metabólica” da disciplina Bioquímica I oferecida no curso de Medicina de uma Universidade Federal do Rio de Janeiro. As atividades baseadas em investigação eram o eixo do curso e integravam os encontros a distância (leitura de artigos clássicos sobre o tema, realização em grupo de estudos dirigidos, preparação das apresentações) e presenciais (aulas expositivas, apresentações dos grupos). Ao final do módulo, os alunos responderam um questionário de avaliação, no qual foi possível observar uma percepção favorável à dinâmica semipresencial. Compatível com os achados de Heidrich e Angotti (2010), nesta experiência, os alunos valorizaram tanto o acesso aos materiais educativos, como a possibilidade de comunicação com o professor. Em relação aos artigos científicos, embora os alunos tenham sentido dificuldade na sua leitura, destacaram a sua importância para um aprendizado da linguagem científica, muitas vezes deixada em segundo plano na graduação médica. Desta forma, apontam que a possibilidade de acessá-los a qualquer momento, a partir de atividades guiadas e acompanhadas a distância, foram elementos motivadores para o estudo da integração metabólica.

## Metodologia

A Constructore<sup>1</sup> é uma ferramenta de autoria desenvolvida pelo Laboratório de Tecnologias Cognitivas (NUTES/UFRJ) que tem como objetivo apoiar os professores no desenvolvimento, publicação e acompanhamento de atividades educativas semipresenciais ou a distância, sem a necessidade de conhecimentos de programação na Web.

Desde 2007, com o início da disseminação da Constructore na UFRJ, até o segundo semestre de 2010, 35 professores utilizaram a ferramenta para construir ambientes virtuais de aprendizagem para apoiar 74 cursos da área de ciências da saúde, dentre eles 43 de graduação, 20 de pós-graduação e onze de extensão, envolvendo um total de 4105 alunos

No segundo semestre de 2009, três dos quatro professores da disciplina Bioquímica I, oferecida no primeiro período do curso medicina, utilizaram a Ferramenta Constructore para construir ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) que foram utilizados como apoio aos Blocos I, II e IV. Participaram da disciplina um total de 106 alunos.

No Bloco I, “Estrutura e Função de Proteínas”, o AVA teve como objetivo facilitar o acesso à ferramentas de bioinformática e orientar os alunos na realização de atividades de investigação sobre a estrutura e a função de proteínas. Desta forma, foram disponibilizados softwares que visavam ajudar o aluno na visualização e compreensão das estruturas protéicas e desta forma relacioná-las ao conteúdo ministrado em sala de aula. Para orientar o uso destes softwares, o professor elaborou atividades (formulários) na Constructore, as quais deviam ser

---

<sup>1</sup> Endereço eletrônico: <http://lct.nutes.ufrj.br/constructore>

respondidas à medida que avançassem nos seus estudos. Foi disponibilizado, também, um fórum de dúvidas.

O Bloco II, “Bioenergética”, tinha o objetivo de capacitar os alunos para o entendimento das transformações de energia em sistemas biológicos, através do estudo de diversas vias metabólicas celulares. Neste Bloco, o professor utilizou a Constructore para disponibilizar slides das aulas, materiais audiovisuais complementares e estudos dirigidos. Os estudos dirigidos não eram conduzidos e/ou acompanhados a distância, apenas nos encontros presenciais. Nenhum recurso de comunicação foi implementado.

O bloco IV “Integração Metabólica” foi destinado à realização de atividades complementares, possibilitando aos alunos um maior aprofundamento no conteúdo de integração metabólica, ministrado nos blocos II e III. Neste caso, o AVA foi utilizado para a resolução de estudos dirigidos em grupo baseados na leitura e na interpretação de artigos científicos. Foram disponibilizados para os alunos os formulários para serem respondidos no ambiente e grande quantidade de artigos científicos como opção para o aprofundamento. O uso do fórum neste Bloco foi mais freqüente, e os professores disponibilizaram parte dos horários das aulas presenciais para a realização das atividades a distância.

No início do curso, os alunos responderam um formulário com dados pessoais, onde foi possível verificar que todos possuíam computador com acesso a Internet em casa. Além disso, todos indicaram ter conhecimento de que a Universidade oferece laboratórios com computador/internet para uso dos alunos.

Para analisar as percepções dos alunos sobre a experiência semipresencial de ensino-aprendizagem de bioquímica, foi aplicado um questionário semi-aberto. O questionário continha perguntas específicas sobre a experiência de cada Bloco com o objetivo de compreender quais foram os aspectos mais relevantes no uso da Constructore para o aprendizado dos alunos. Além disso, buscamos compreender o que era considerado pelos estudantes como mais favorável ao aproveitamento das aulas presenciais e das atividades a distância, e pedimos sugestões para aprimorar a experiência.

Pretendíamos aplicar o instrumento ao final da realização da última prova da disciplina, porém, não houve tempo suficiente para isso. Assim, foi necessário procurar os alunos após o término da disciplina e, portanto, apenas quarenta e nove alunos (46%) responderam o questionário.

## **Resultados e Discussão**

Para analisar de que maneira o ambiente virtual do curso apoiou o aprendizado dos alunos, foi solicitado que pontuassem os recursos e as atividades realizadas, de acordo com sua relevância (Tabela 1).

Como pode ser observado na Tabela 1, os recursos/atividades avaliados como mais relevantes para o aprendizado foram os materiais educativos disponibilizados tanto no Bloco II (85,67%), como no Bloco IV (67,33%) e a realização dos estudos dirigidos a distância, durante o Bloco IV (85,71%). Por outro lado, segundo a maioria dos estudantes, a comunicação com os colegas (71,40%) e com os professores (46,92%) foi um fator pouco relevante.

Este quadro é compatível com os relatos encontrados na literatura que indicam que, de uma maneira geral, os alunos valorizam a oportunidade de acessar, a qualquer hora e lugar, os recursos utilizados em sala de aula (HEIDRICH & ANGOTTI, 2010; SO & BRUSH, 2008). Se por um lado isto pode reforçar um aprendizado pautado pela transmissão de conteúdos, por outro pode configurar uma oportunidade de tornar o momento de sala de aula mais dinâmico,

já que os alunos podem ler com antecedência os assuntos a serem trabalhados (ESPINDOLA et al, 2010; GINNS & ELLIS, 2007). A pouca relevância atribuída às ferramentas de comunicação pode estar relacionada à sua baixa utilização pelos professores. Como foi apontado, apenas o Bloco IV, Integração Metabólica, ofereceu fóruns de discussão. Vale ressaltar que as atividades a distância propostas neste Bloco (estudos dirigidos) foram aquelas mais bem avaliadas dentre todos os itens analisados, o que pode estar relacionado ao fato de terem sido acompanhadas a distância pelo professor. Outro fator que pode ter contribuído para esta avaliação é o fato de neste Bloco os alunos terem contado com parte da carga horária presencial para realizarem as atividades a distância. Na avaliação por bloco apresentada a seguir, estes resultados podem ser confirmados.

**Tabela 1:** Grau de relevância atribuído pelos alunos aos diferentes recursos e atividades realizados com a Constructore nos Blocos I, Estrutura e Função de Proteínas, II, Bioenergética e IV, Integração Metabólica

	Grau de relevância no aprendizado					
	Nenhuma/pouca		Media/alta		NR	
Itens	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Realização de atividades de investigação sobre a estrutura e a função de proteínas de interesse do Bloco I	23	46,93	26	53,01	00	00
Acesso aos textos, vídeos e slides relacionados ao Bloco II	07	15,00	42	85,67	00	00
Acesso aos artigos científicos do Bloco IV	06	13,14	33	67,33	00	00
Realização de estudos dirigidos a distância, baseados na leitura e interpretação de artigos científicos (Bloco IV)	07	14,29	42	85,71	00	00
Acompanhamento das correções dos estudos dirigidos do bloco IV	20	40,08	19	38,76	00	00
Acesso aos avisos sobre a disciplina (blocos I e IV)	20	40,80	29	59,18	00	00
Comunicação com os professores e monitores no fórum (Blocos I e IV)	23	46,92	26	53,07	00	00
Comunicação com os outros alunos (Blocos I e IV)	35	71,40	14	18,52	00	00

O questionário buscou coletar as impressões dos alunos sobre o uso da Constructore em cada um dos Blocos da disciplina Bioquímica. Os principais pontos positivos e negativos em relação ao uso da Constructore, em cada Bloco, são sintetizados no Quadro 1.

No Bloco I, Estrutura e Função de Proteínas, foi evidenciada a importância da atividade realizada com o uso de softwares de identificação de proteínas. Esta atividade, baseada na resolução de um caso associado a uma doença, não só facilitou a visualização e compreensão das estruturas protéicas, como motivou e contextualizou o aprendizado (Quadro 1).

Os programas utilizados foram uma grande descoberta para mim e muito divertidos quando montávamos as estruturas das proteínas.

Facilitou a medida que introduziu ferramentas para o estudo da estrutura de proteína de forma contextualizada

Os estudantes apontaram também, como ponto facilitador da realização das atividades, o fato de haver roteiros explicativos dentro da Constructore, acerca do uso dos software (Quadro 1).

O site ajuda dando os passos necessários e links para podermos fazer as tarefas com facilidade

No entanto, a necessidade de aprender a utilizar novas ferramentas computacionais foi apontada como um ponto negativo, já que demandou muito tempo dos alunos (Quadro 1).

Outro ponto negativo apontado neste Bloco foi o fato de que a atividade de estruturação de proteínas se tornou “mecânica” para os alunos, na medida em que aprendiam a utilizar as ferramentas.

A preocupação em estruturar corretamente a proteína foi superior a do entendimento da matéria. Preteriu-se a função da proteína e supervalorizou-se a ferramenta de informática

As ferramentas eram complicadas e tivemos pouco tempo para dominá-las e, portanto, perdemos muito tempo aprendendo a usá-las praticamente sozinhos

Mas a utilização do RASMOL no Bloco I não contribui muito para o curso, por acabar sendo uma repetição mecânica dos protocolos dados pelo professor

Assim como relatado nos trabalhos de Espindola et al (2010) e Heidrich e Angotti (2010), de uma maneira geral, os alunos que participaram deste estudo se mostraram receptivos às atividades que envolviam o uso dos AVAs. No caso do Bloco I, a atividade envolvia o manuseio de dois softwares para o estudo da estrutura e função das proteínas, a partir de casos contextualizados (como por exemplo o diagnóstico de doenças) e de um guia orientador fornecido pelo professor. É neste sentido, pela oportunidade de colocarmos os conceitos estudados em sala de aula em ação, com base em problemas que os desafiavam a pensar, que os alunos comentaram sobre a contextualização do estudo das proteínas.

No entanto, vale ressaltar que os alunos tiveram muita dificuldade na aprendizagem dos softwares. Como apontam West et al (2007) os desafios técnicos da implementação de AVAs são tão importantes quanto os desafios pedagógicos e os professores precisam se preparar para apoiar os alunos neste sentido. Se por um lado as dificuldades técnicas podem ter contribuído para que parte dos alunos tenha considerado a atividade mecânica e pouco significativa, por outro é possível que estes não tenham compreendido completamente a proposta. Assim, se fixaram na necessidade de responder os formulários, sem poder aproveitar o potencial da atividade. Além disso, é provável que a atividade proposta exigisse dos alunos habilidades de auto-aprendizagem que os mesmos, por estarem no primeiro período do curso de Medicina, ainda não tivessem desenvolvido.

O Bloco II, Bioenergética, por disponibilizar aos alunos todos os slides utilizados em sala de aula, além de recursos extra, foi muito elogiado. Os alunos se mostraram satisfeitos com a simplicidade de uso da Ferramenta Constructore e com a autonomia e a flexibilidade de estudo possibilitada pelo ambiente neste caso, o que é apontado nos comentários a seguir:

É muito bom ter acesso á esse conteúdo, pois não é possível copiar tudo o que o professor fala nem os slides. Assim, a gente presta mais atenção nas aulas, pois não ficamos preocupados em copiar

Materiais diversificados ampliam e aprofundam o conhecimento acerca da matéria dada

Neste bloco, pelo fato de não haver uma atividade tão complexa quanto no Bloco I, a ferramenta foi muito mais proveitosa no acesso aos artigos e na realização dos estudos dirigidos

Porém, os alunos consideraram que a comunicação com o professor e com outros estudantes através de fóruns foi pouco utilizada e gerou dificuldades para esclarecer dúvidas (Quadro 1).

(...) e a desvantagem foi a demora gerada para tirar eventuais dúvidas

A valorização dos alunos em relação à possibilidade de acesso aos recursos de conteúdo em AVAs é algo amplamente discutido na literatura (AMARAL et al, 2006; WEST et al, 2007). Vale ressaltar, no entanto, que esta preferência se dá, especialmente, em relação aos recursos utilizados em sala de aula (slides), que são aqueles que, prioritariamente, orientam os

alunos para estudar para as provas. Assim, a cultura da avaliação que, de uma maneira geral, é reforçada no contexto universitário, reflete na postura dos alunos, seja em atividades presenciais, semipresenciais ou totalmente a distância (GIANNELLA, 2007). Isto não quer dizer que a disponibilização dos materiais de conteúdo não seja importante, pelo contrário, como apontaram os alunos a oportunidade de acessá-los, a qualquer hora/lugar, trouxe mudanças, inclusive, para o momento presencial. Além disso, como apontam Heidrich e Angotti (2010) e Amaral (2006) o uso de recursos audiovisuais pode contribuir para o ensino da bioquímica tendo em vista o grau de abstração necessário para compreender seus diferentes conceitos e fenômenos.

Destaca-se que o ponto negativo relatado pelos alunos em relação a este Bloco foi a pequena oportunidade de comunicação com o professor que mostra, assim como em outros trabalhos (ESPÍNDOLA et al, 2010; HEIDRICH e ANGOTTI, 2010), que este é um elemento valorizado e pode ser melhor explorado nas dinâmicas semipresenciais.

**Quadro 1:** Pontos positivos e negativos de cada Bloco da disciplina Bioquímica na visão dos alunos

	<b>Pontos positivos</b>	<b>Pontos negativos</b>
Bloco I	Compreensão da estrutura das proteínas e contextualização desta com o conteúdo (n=11) Disponibilização de roteiros de apoio a uso dos software utilizados (n=3)	Dificuldade na utilização das ferramentas de bioinformática disponibilizadas (n=30) Atividade mecânica, seguindo um protocolo (n=3)
Bloco II	Acesso aos recursos de ensino de acordo com os horários de interesse (n=35) Disponibilização de materiais complementares (n=17) Menor complexidade das atividades (n=1)	Dificuldade para se comunicar, tirar dúvidas e entender a matéria sem o auxílio do professor (n=4)
Bloco IV	Integração entre os artigos e os estudos dirigidos. (n=12) Concessão de horários de aula para a realização das atividades (n=2) Facilidade na comunicação com o uso do fórum, (n=3)	Problemas técnicos para envio dos trabalhos aos professores (n=5) Complexidade e extensão dos artigos, gerando insegurança para distinguir os mais relevantes (n=8)

No Bloco IV, Integração Metabólica, a dinâmica de estudo dirigido a distância, com base na leitura e discussão em grupo de artigos científicos, foi percebida como uma atividade de grande relevância para a aprendizagem, pela maioria dos alunos que responderam o questionário (Tabela 1). Além disso, como nesse Bloco abriu-se um canal de comunicação com os professores (tanto com os comentários aos estudos dirigidos, como com o fórum de dúvidas), este aspecto apareceu nos comentários positivos (Quadro 1).

Os artigos disponibilizados foram importantes para a realização dos estudos dirigidos

O ambiente virtual [no bloco IV] facilitou a comunicação entre o professor e os membros do grupo

Ainda com relação ao Bloco IV, os alunos ressaltaram a importância da concessão de horários das aulas presenciais para a realização de atividades a distância e apontaram isso como um fator positivo na metodologia usada neste bloco.

Neste Bloco, como citado, houve a possibilidade de realizar a atividade a distância e no horário de aula, o que foi uma grande vantagem, pois ganhamos mais tempo para a organização do trabalho

Porém, neste Bloco a questão da alta demanda de tempo também foi apontada pelos estudantes, devido à complexidade dos artigos. (Quadro 1):

Os artigos acrescentaram, porém foram muitos, e pouco tempo para ler tudo

A análise das opiniões dos alunos em relação ao Bloco IV evidencia como a oportunidade de comunicação, não só com o professor, mas como os demais alunos, é valorizada pelos mesmos. Este é um resultado encontrado em diversos relatos na literatura, como no estudo de Quevedo (2010), em que os alunos ao avaliarem diferentes disciplinas semipresenciais, apresentaram maior segurança e motivação naquelas com maior participação dos professores nos fóruns de discussão. Vale ressaltar que, assim como discutido por Heidrich e Angotti (2010), os alunos deste estudo, de uma maneira geral, apresentaram uma atitude de dependência em relação à atuação do professor no fórum, para se comunicarem, inclusive com os colegas.

Uma diferença do Bloco IV, em relação aos demais, foi a disponibilização de parte da carga horária presencial, para a realização das atividades a distância. Esse ponto foi avaliado positivamente pelos alunos, pois tornava viável a participação nas atividades propostas a distância. Esta é uma questão chave da modalidade semipresencial: a integração e compatibilidade entre atividades presenciais e a distância (GIANNELLA, 2007). Se por um lado os alunos demonstram ter pouca autonomia para gerenciar as atividades presenciais e a distância do curso, por outro, a implementação de AVAs sem a necessária reorganização da disciplina como um todo torna a participação dos alunos limitada. Opiniões semelhantes foram encontradas também em um estudo anterior realizado com outra turma de Bioquímica para o curso de Medicina (ESPÍNDOLA, 2010).

Pensando no uso da Constructore ao longo de toda a disciplina, foi perguntado se, de uma maneira geral, o ambiente virtual de aprendizagem facilitou, atrapalhou ou não modificou as atividades de estudo. Trinta e quatro alunos (69,39%) responderam que o uso da Constructore facilitou a aprendizagem ao longo da disciplina, apontando como principais potencialidades o acesso aos materiais de ensino, a autonomia e flexibilidade de estudo e a realização de atividades a distância que os mantinha estudando constantemente.

A Constructore direciona o estudo em casa e disponibiliza mais materiais

Tive noção do que esperar na prova, e ajudou a entender melhor a matéria pela realização dos estudos dirigidos

Tive que manter contato constante com a matéria

Três alunos (6,12%) responderam que o uso da Constructore atrapalhou seus estudos, por conta da elevada demanda para a realização das atividades e da dificuldade de estudar com o uso do computador, e 12 (24,49%) alunos apontaram que a ferramenta não chegou a influenciar/modificar a forma de estudo.

Porque eu continuei estudando em casa na mesma proporção, apenas considerei os artigos na forma de estudo também

Não melhorou, se comparado aos mesmos instrumentos sem a utilização da constructore. A ferramenta é vantajosa pois organiza esses instrumentos, mas não ajudou consideravelmente o meu estudo

Aqui, novamente, temos na fala dos alunos elementos importantes para a reflexão sobre a implementação da modalidade semipresencial. A maioria dos alunos percebeu que a

integração do AVA trouxe mudanças para o processo de ensino-aprendizagem, configurando-se como uma extensão das aulas presenciais. No entanto, para isso, é preciso não apenas o desenvolvimento de uma postura autônoma, como da participação efetiva dos professores, seja na organização do AVA, de maneira que ele seja realmente um espaço integrado à disciplina, seja no acompanhamento das atividades propostas (ESPÍNDOLA et al, 2010).

## Conclusões

A integração da modalidade semipresencial no ensino de bioquímica na graduação pode configurar uma importante estratégia educativa, na medida em que: amplia o acesso a diferentes tipos de recursos de aprendizagem, enriquece as formas de visualização e compreensão dos conceitos e fenômenos bioquímicos, estende as possibilidades de estudo para além do espaço da sala de aula e cria novas oportunidades de interação entre professores e alunos. Com base nos comentários dos alunos, pode-se indicar algumas principais ações para aprimorar estas experiências: fortalecer o vínculo entre as atividades presenciais e a distância, na construção de uma estratégia educativa integrada, que potencialize o aprendizado, mas leve em consideração o tempo de dedicação dos alunos; orientar os alunos na utilização do ambiente virtual e na realização das atividades e ampliar as possibilidades de comunicação e colaboração. O eixo para a implementação de iniciativas como esta deve ser a sinergia, ou seja, real integração entre atividades presenciais e a distância.

O acompanhamento e a análise das diferentes experiências de utilização da Constructore em iniciativas como a relatada no presente artigo vêm possibilitando a investigação sobre os desafios e as potencialidades do uso das TICs na área de ensino de ciências e da saúde, bem como vêm auxiliando os professores na integração destas tecnologias em suas práticas educativas.

## Agradecimentos

Este trabalho contou com a colaboração de Luciana Martins Vieira (luciananutes@gmail.com), Técnica em Assuntos Educacionais do Laboratório de Tecnologias Cognitivas/NUTES/UFRJ.

## Referencias Bibliográficas

AMARAL, C. L. C.; FIGUEIRA, R. C. L.; BARROS, M. P. A utilização de ambientes virtuais no ensino de bioquímica. Um estudo de caso na Unicsul. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, n.01, 2006. Disponível em: <http://www.bdc.ib.unicamp.br/rbebbm/edicoes.php?idEdicao=4&idMaterial=161>

BARRETO, F.C.; GIANNELLA, T.R. Implantação de disciplinas semipresenciais no ensino superior: análise das expectativas de alunos sobre a modalidade de Educação a Distância. **Em Formação**. No prelo

BONK, C. J.; GRAHAM, C. R.; CROSS, J. **The handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs**. ISBN: 978-0-7879-7758-0 Publisher: John Wiley & Sons, Inc. Pfeiffer, p. 624. Mar, 2006.

DEHAAN, R. The Impending Revolution in Undergraduate Science Education. **Journal of Science Education and Technology**, v. 14, n.2, p. 253-269, 2005.

DOURADO, L. F. Políticas e Gestão do Ensino Superior a Distância: novos Marcos Regulatórios? **Educação e Sociedade**, v. 29, n. 104, 2008.

ESPINDOLA, M. B.; EL-BACHA, T.; GIANNELLA, T. R.; STRUCHINER, M.; SILVA, W.; DA POIAN, A. Teaching energy metabolism using scientific articles: Implementation of a virtual learning environment for medical students. **Biochemistry and Molecular Biology Education**.

Disponível

em:

[http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=EJ877833&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=EJ877833](http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ877833&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ877833)

GIANNELLA, T. R. **Inovações no Ensino das Ciências e da Saúde: Pesquisa e desenvolvimento da Ferramenta Constructore e do Banco Virtual de Neurociência** / Rio de Janeiro, 2007, 289f. Tese (Doutorado em Química Biológica – Educação, Difusão e Gestão em Biociências) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007

GINNS, P. & ELLIS, R. Quality in Blended Learning: Exploring the relationships between on-line and face-to-face teaching and learning. **The internet and higher education**. n.10, p.53-64, 2007.

GIORDAN, M. O Computador na Educação em Ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005.

HEIDRICH, D. N.; ANGOTTI, J. A. P. Implantação e avaliação do ensino semipresencial em disciplinas de bioquímica utilizando ambiente virtual de aprendizagem. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, n.01, 2010. Disponível em: <http://www.bdc.ib.unicamp.br/rbebbm/edicoes.php?idEdicao=12&idMaterial=831>

MEC. Portaria nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Ministério da Educação, Brasília, DF, 13 dez. Seção 1, p. 34, 2004. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs\\_portaria4059.pdf](http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf)>; acesso em: 20 nov. 2008.

NAVARRO, L.; GIANNELLA, T. R.; MARTIS, H.; CORDEIRO, C. C.; GASPAR, J. C. G.; MUNHOZ, D.; CARREIRA, S.; PAES, C. A. O perfil dos alunos matriculados em disciplinas semipresenciais a as suas percepções sobre a modalidade de educação a distância: A experiência da Universidade do Grande Rio. In: IV Congresso da ABED- Associação Brasileira de Educação a Distância. Santos, 2008. **Anais eletrônicos do IV Congresso Internacional de Educação a Distância**. Rio de Janeiro: ABED, 2009.

QUEVEDO, A. **Uma experiência de ensino centrada na formação do pensamento científico do estudante**. *Revista e-curriculum*, São Paulo, v.7 n.1 Abril/2011. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>

RODRIGUES, R.C. A implementação de projeto de atividades não-presenciais em cursos presenciais do Ensino superior – Uma reflexão sobre a prática. In: XII Congresso da ABED- Associação Brasileira de Educação a Distância. Florianópolis, 2005. **Anais eletrônicos do XII Congresso Internacional de Educação a Distância**. Rio de Janeiro: ABED, 2009. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/098tcf3.pdf>>; acesso em: 02 jan. 2009

ROVAL, A. P.; JORDAN, H. M., Blended Learning and Sense of Community: A Comparative Analysis with Traditional and Fully Online Graduate Courses'. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, 5 (2), 2004

SO, H. J. & BRUSH, T. A. Students perceptions off collaborative learning, social presence and satisfaction in a Blended Learning environment: Relationships and critical factors. **Computers & education**, n.51, p.318-336, 2008

SOUZA, K. A. F D. & NEVES, V. A. Bioquímica de alimentos na web: proposta de um site de apoio às aulas experimentais presenciais ou à distância. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, n.02, vol. 06, 2006. Disponível em: <http://www.bdc.ib.unicamp.br/rbebbm/edicoes.php?idEdicao=6&idMaterial=185>

STRUCHINER, M.; GIANNELLA, T.R. **Aprendizagem e Prática Docente na Área da Saúde: conceitos, paradigmas e inovações**. Washington, D.C.: OPAS, 2005, p.111.

WEST, R.; WADDOUPS, G.; GRAHAM, C. Understanding the experiences of instructors as they adopt a course management system. **Educational Technology Research and Development**, v. 55, n.1, p. 1-26, 2007.