

DESAFIOS DA APLICAÇÃO DA SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE BIOQUÍMICA

Airton Araújo de Souza Júnior (1); Giulianna Paiva Viana de Andrade Souza (2); Elizeu Antunes dos Santos (3)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/IFRN
(airton.junior@ifrn.edu.br);

(1), (2) e (3) Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento do mundo digital e da conectividade surgiu um novo paradigma, uma sociedade baseada na utilização de ferramentas digitais em diversas situações, chamada de Sociedade 3.0 (JESUS; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2015) ou sociedade do conhecimento. Nesse paradigma, exige-se que o cidadão (aluno/profissional) tenha uma postura de acesso rápido a informação de forma flexível e autônoma no processo de construção do conhecimento (POZO, 2004) e por isso tem provocado constantes modificações no modo de viver, trabalhar e nas formas de organização social (KENSKI, 2007, 2015).

Inseridos nessa sociedade estão os nativos digitais, que são aqueles que nasceram e cresceram em um ambiente com alta exposição às tecnologias digitais, gerando formas de pensar e aprender diferentes das gerações de alunos anteriores, e por isso esperam que a aprendizagem ocorra como uma rede digital (PRENSKY, 2001). Nesse cenário, geralmente o professor é um imigrante digital, e o tamanho do fosso entre o professor e o aluno é variável, pois os estudantes e professores variam muito na habilidade sobre mídias digitais, contudo, observa-se que os alunos respondem bem às mudanças estratégicas de ensino e aprendizagem que introduzam o uso de novas tecnologias (BATES, 2017).

A fim de diminuir esse fosso e incluir novas tecnologias no ensino, as instituições de ensino estão caminhando para determinadas mudanças que priorizam o professor como sendo um guia para fonte de conhecimento; com o foco colaborativo e ativo do aluno, onde eles se apoiam mutuamente; com atividades diferentes que atendam ritmos diferentes de aprendizagem; onde o processo de ensino priorize maior interação entre a teoria e a prática; e, por fim, que a aprendizagem não se limite pelo horário ou prédio da escola (BERGMANN; SAMS, 2016; KENSKI, 2015; ROTELLAR; CAIN, 2016).

Nesse sentido, a integração das recentes tecnologias no ensino possibilita a aplicação de novas práticas metodológicas que atendam ao desafio de agregar o fluxo de informação, dessa nova sociedade, com o contexto multifacetado da sala de aula (BRITO; FOFONCA, 2018). Nessa concepção, o ensino híbrido se mostra como alternativa que se adapta a linguagem, à forma de pensamento e ao aprendizado em rede da sociedade 3.0, pois esse modelo de ensino é baseado em uma inovação disruptiva que alia o ensino formal ao ensino online, procurando melhorar o padrão de desempenho do aluno. (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013). Assim, entende-se, que a adoção do ensino híbrido rompe o modelo bancário de depósito de informação transgredindo um paradigma que se mostra obsoleto para a atual sociedade (FREIRE, 1996).

Por isso, para refletir sobre os desafios de integrar os processos de ensino centrado no aluno, através da personalização do ensino e da aprendizagem colaborativa, avaliou-se uma aplicação da Sala de Aula Invertida (SAI), que consiste em um dos modelos do Ensino Híbrido, que é caracterizado pela inversão simétrica da exposição dos conteúdos e das atividades individuais e grupais. Em outras palavras, inverte-se a exposição do conteúdo para o momento

individual (online/casa) e as atividades grupais para o momento presencial sala de aula (BERGMANN; SAMS, 2016; MOSKAL; DZIUBAN; HARTMAN, 2013; ROTELLAR; CAIN, 2016).

Para tanto, analisou-se a percepção comparativa do aluno ao processo de aprendizagem no modelo de SAI e no modelo de aula expositiva (AE); investigou-se o perfil de engajamento dos alunos na proposta de SAI; os perfis de participação dos alunos nas atividades em grupo; os momentos de maior e menor envolvimento dos alunos engajados; e por fim os pontos negativos da proposta citados pelos alunos não engajados.

METODOLOGIA

Diante dos objetivos dessa pesquisa, foi escolhida uma abordagem quali-quantitativa, que possibilita uma análise mais ampla e completa dos dados obtidos, gerando resultados mais satisfatórios (LANDIM et al., 2006; SCHNEIDER; FUJII; CORAZZA, 2017). Assim, essa pesquisa tem uma natureza empírica provenientes das notas de campo escritas pelo professor-pesquisador e dos dados obtidos por questionários de opinião.

Caracterização do campo de pesquisa e cenário de investigação

A amostra foi composta por 50 estudantes de 2 turmas de turnos diferentes (vespertino e noturno) do primeiro semestre de 2018, da disciplina de Diversidade Molecular (Bioquímica) do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. A turma vespertina (TV) com 31 alunos, enquanto a turma noturna (TN), com 19 alunos. O tempo de aplicação da proposta foi de um semestre, onde na primeira e na segunda unidades foi aplicado o método tradicional de aulas expositivas (AE) e na terceira unidade da disciplina, a proposta de Sala de Aula Invertida (SAI).

Design da sequência didática / Dinâmica da unidade didática pesquisada

As duas turmas tiveram uma sequência didática de Ensino Híbrido em uma abordagem de Sala de Aula Invertida (SAI). O modelo pedagógico para essa proposta seguiu uma sequência de eventos divididos em dois momentos: Momento individual (online) e Momento grupal (Sala de aula). Para o momento individual os alunos foram orientados a assistir uma videoaula¹ específica para cada assunto, com média de 30 min cada, contendo conceitos básicos. No momento grupal, com duração de 90 min, foram aplicadas várias estratégias de ensino divididas em: (1) Atividade de Aquecimento (teste de 5 questões de múltipla escolha sobre a videoaula, com correção através do aplicativo ZIPGRADE / duração 15 min); (2) Atividades em Grupo (envolvendo várias abordagens de ensino, como resolução de problemas, análise de dados, tendência de dados, estudos de casos etc. / duração 60 min) e, por fim, (3) a Socialização (discussão das dúvidas e dos resultados da atividade em grupo / duração 15 min) .

Esse modelo foi adotado para 7 conteúdos de bioquímica: aminoácidos e peptídeos; proteínas; hemoglobina; enzimas; cinética e inibição enzimática; vitaminas hidrossolúveis e carboidrato².

¹ A videoaula foi produzida por software gratuito (Active Presenter), que capturou os slides da tela do computador e o áudio da explicação do conteúdo.

² O conteúdo de Carboidrato foi aplicado somente na turma vespertina devido a esse conteúdo estar presente apenas na terceira unidade.

Instrumentos de coleta de dados

Os dados foram obtidos através de um questionário semi-estruturado contendo questões de múltipla escolha e questões abertas. Esses dados foram organizados e analisados procurando padrões e regularidades. Para tanto, nas respostas abertas aplicou-se o método de análise de conteúdo para categorização de uma ideia central (MENDES; MISKULIN, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia de sala de aula invertida tem sido relatada como promissora na geração de uma melhor aprendizagem quando comparada com o modelo tradicional de ensino. Estudos sobre a percepção e o desempenho dos alunos mostraram resultados positivos de várias experiências de Sala de Aula invertida aplicadas no Ensino Superior (VALENTE, 2014). Além disso, alguns autores tiveram experiências onde a Sala de Aula Invertida foi mais eficiente no processo de ensino aprendizagem (BERGMAN & AARON, 2016; MORAN & MILSOM, 2015).

Em um estudo com alunos do curso de Farmácia da University of Kentucky College of Pharmacy, Lexington, Kentucky (USA), verificou-se que 89,5% dos alunos preferem o formato SAI (ROTTELAR & CAIN, 2016). Esse resultado foi semelhante ao que encontramos na turma noturna, onde 84% dos alunos afirmaram que a aprendizagem na SAI foi melhor que na AE. No entanto, essa porcentagem não foi observada na turma vespertina, onde apenas 36,7% dos alunos afirmaram que a aprendizagem foi melhor na SAI. Esse resultado direcionou a necessidade de uma reflexão sobre o que pode ter levado a uma percepção contrária entre as turmas e divergência com os dados descritos na literatura.

Visando identificar se o engajamento dos estudantes na metodologia pode ter influenciado no melhor rendimento e aprendizagem dos alunos, analisamos os dados dos questionários, que foram estratificados em 3 grupos: Engajados (E), Parcialmente Engajados (PE) e Não Engajados (NE). Na turma vespertina (TV), 45% se declararam (E), 32% (PE) e 23% (NE). Já na turma noturna, (TN) 52% se declararam (E), 46% (PE) e apenas 5% (NE). Adicionalmente, quando analisado apenas os alunos engajados das duas turmas, a percepção de que a SAI é melhor para o aprendizado do que AE eram semelhantes. Dessa forma, verifica-se que a percepção de melhoria de aprendizagem do aluno depende do seu engajamento no método e esse engajamento pode ter influência da herança metodológica da educação básica e da própria graduação, visto que os alunos vivenciaram a abordagem de SAI somente nesta disciplina. Essa herança metodológica da forma tradicional também foi relatado por Rottelar e Cain (2015) evidenciaram que 30% dos alunos preferem a abordagem exclusiva de SAI, enquanto que 48% preferem a combinação de SAI e do formato tradicional, e por fim 19% optam por um formato exclusivamente tradicional. Tudo isso, também foi evidenciado a partir de discursos espontâneos dos alunos com uma preocupação de uma possível sensação de aumento de carga de estudo e por ter que assistir as videoaulas.

Para compreender essa divergência, também analisou-se o perfil de participação dos alunos engajados no momento grupal, perguntou-se em qual perfil de atuação (ativo, indiferente, disperso ou observador) do aluno nas realizações das atividades em grupo. Tanto na TV, como na TN, a maioria dos alunos foi ativa, com nenhuma citação para o perfil indiferente, mas quando se analisa os alunos não engajados, o perfil de observador é o mais citado, seguido do perfil indiferente. Essa diferença nos perfis pode influenciar no processo de aprendizagem colaborativa e com isso contribuir para os alunos da turma vespertina ter uma percepção diferente da melhoria do aprendizado na abordagem de SAI.

Esse resultado nos levou a refletir se a frequência dos alunos nas aulas pode ter influenciado na baixa participação ativa dos alunos não engajados no momento grupal. Os

resultados mostraram que não houve diferença representativa na média de frequência das turmas vespertina (63%) e noturna (58%). Entretanto, fazendo uma análise mais qualitativa desses resultados, observou-se que muitos alunos da turma vespertina tinham dificuldades na realização das atividades do momento grupal, por não entender alguns aspectos sobre a classificação dos aminoácidos. Essas dificuldades não foram tão evidentes na turma da noite. Então, quando a frequência dessa aula foi analisada, observamos uma frequência de 31% para a aula de aminoácidos na turma vespertina, enquanto que a turma da noite teve uma frequência de 56%. Esse resultado evidenciou a relevância da aula de aminoácidos para a sequência didática de proteínas, uma vez que representa a base conceitual para a compreensão da estrutura e função das proteínas. Assim, pode-se perceber que a ausência dos alunos nas aulas pode comprometer o entendimento e realização das atividades no momento grupal, resultando em um baixo engajamento e participação ativa dos alunos.

Esse baixo envolvimento no momento grupal parece ser específico dos alunos NE, pois quando os alunos engajados foram questionados sobre qual momento eles consideram de maior envolvimento, as atividades em grupo representam 65,4% das respostas, seguido do teste de aquecimento (11,5%). Os momentos de menor envolvimento foram respostas vazias (21,7%) e respostas que não se aplicam (21,7%), seguidas da videoaula (17,4%).

Na tentativa de entender melhor os alunos não engajados, eles foram questionados sobre as fragilidades dessa abordagem. As respostas foram categorizadas em três ideias centrais: dependência de uma forma exclusivamente tradicional com aula expositiva; resistência para um perfil ativo de aprendizagem e falta de tempo para assistir as videoaulas. A ideia central mais citada foi a dependência da forma exclusivamente tradicional com aula expositiva, conforme evidenciado nos trechos descritos abaixo:

“A falta de aula expositiva causa uma grande carência na concepção mais abrangente do assunto”

“Videoaula não substitui a aula em sala com explicações expositivas. Atividades”

“[...] eu não gosto desse tipo de aprendizagem”

Por fim, considerando as percepções do professor-pesquisador, observou-se que o desafio à participação ativa dos alunos, habituados ao modelo de passividade da aula expositiva, geram resultados excelentes no processo de aprendizagem alcançando o entendimento complexo e interdisciplinar da disciplina de bioquímica. No entanto, a aplicação dessa proposta, mesmos com os objetivos claramente expostos, para alunos com forte herança de práticas tradicionais, pode levar à resistência ao engajamento e conseqüentemente ao processo de aprendizagem. Esses alunos eram facilmente identificados através de olhares desconfiados, expressões de cansaço e comentários hostis durante as discussões em grupo com o professor ou nos momentos coletivos de socialização.

Ainda não está muito claro sobre a flexibilidade dos nativos digitais para mudanças de metodologias de ensino. Em um estudo recente analisou-se dois traços opostos de nativos digitais no ensino superior para mudanças de metodologias de ensino: nativos digitais pensadores flexíveis e os resistentes (BARAK, 2018). Para a autora, um nativo digital pensador flexível necessita englobar 3 habilidades: Capacidade de gerenciar ideias, conflitos e trabalho em grupo; Capacidade de articular várias soluções para um problema e transferir o conhecimento para novas situações; e aceitar novas tecnologias e usa-las efetivamente para a aprendizagem significativa. Por outro lado, o nativo digital resistente engloba: Busca por ambientes rotineiros; Reações emocionais desconfortantes em respostas às mudanças; Foco no curto prazo em detrimento ao potencial benefício ao longo prazo; e rigidez cognitiva (teimosia e falta de motivação de considerar novas ideias e perspectivas). Assim, através das observações

anotações de campo e da análise do questionário de opinião observa-se que os alunos não engajados dessa pesquisa provavelmente se encaixam no perfil dos nativos digitais resistentes.

CONCLUSÕES

A grande maioria dos alunos engajados na proposta de Sala de Aula Invertida apresentaram resultados excelentes, alcançando o entendimento complexo e interdisciplinar da disciplina de bioquímica. Além disso, foi possível verificar que nesses alunos houve um processo de aprendizagem personalizada e colaborativa, já que os alunos se envolveram mais nas atividades em grupos e nas atividades de aquecimento. Por outro lado, os alunos não engajados não se envolveram satisfatoriamente na proposta, mostrando um baixo rendimento e engajamento possivelmente por faltarem aulas essenciais para a compreensão da relação da estrutura e funções de proteínas. Além de mostrarem ainda uma dependência pela forma exclusivamente tradicional de aula expositiva.

Assim, ficou evidente que o engajamento do aluno ao método de sala de aula invertida é essencial e, por isso, o rompimento da inércia de um perfil passivo na aprendizagem exige do professor a identificação dos alunos resistentes, para assim realizar uma intervenção antecipada e efetiva nesses alunos com recursos que possam engajá-los e assim promover a aprendizagem.

Por fim, é importante que os alunos sejam expostos às mudanças metodológicas inovadoras, já que a sociedade moderna exige profissionais que tenham a capacidade de reagir positivamente a mudanças, essa proposta se mostra uma excelente oportunidade para os alunos treinarem suas habilidades para esse cenário.

REFERENCIAS

BARAK, M. Are digital natives open to change? Examining flexible thinking and resistance to change. **Computers and Education**, v. 121, n. November 2017, p. 115–123, 2018.

BATES, T. **Educar na Era Digital : desing, ensino e aprendizagem**. 1. ed. São Paulo: [s.n.].

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1º ed. Rio de Janeiro/RJ: LTC, 2016.

BRITO, G. DA S.; FOFONCA, E. Metodologias Pedagógicas Inovadoras e Educação Híbrida: Para pensar a construção ativa de perfis curadores de conhecimento. In: FOFONCA, E. et al. (Eds.). **Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior**. 1. ed. Curitiba: Editora IFPR, 2108. p. 197.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? p. 1–52, 2013.

FREIRE, P. **FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JESUS, R. T. DE; ARAÚJO, J. F. DE; OLIVEIRA, Z. DE. USO DAS TICs EM UMA SOCIEDADE EDUCATIVA 3.0. **Revista Científica da FACERB**, v. 2, p. 55–73, 2015.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias : o novo ritmo da informação**. 2. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

KENSKI, V. M. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, v. 15, n. 45, p. 423–441, 2015.

LANDIM, P. et al. Uma reflexão sobre as abordagens em pesquisa com ênfase na integração qualitativo-quantitativa. A reflection about research approach with emphasis in the. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 19, n. 1, p. 53–58, 2006.

MENDES, R. M.; MISKULIN, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de pesquisa**, v. 47, n. 165, p. 1044–1066, 2017.

MOSKAL, P.; DZIUBAN, C.; HARTMAN, J. Blended learning: A dangerous idea? **Internet and Higher Education**, v. 18, p. 15–23, 2013.

POZO, J. I. a Sociedade Da Aprendizagem E O Desafio De Converter Informação Em Conhecimento. **Revista PáTio**, v. Ano 8, n. Agosto/Outubro, p. 34–36, 2004.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1–6, 2001.

ROTELLAR, C.; CAIN, J. Research, perspectives, and recommendations on implementing the flipped classroom. **American Journal of Pharmaceutical Education**, v. 80, n. 2, 2016.

SCHNEIDER, E. M.; FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J. QUALI-QUANTITATIVE RESEARCH: CONTRIBUTIONS TO RESEARCH IN SCIENCE TEACHING. **Revista de Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 569–584, 2017.