

USO DE UMA EXPERIÊNCIA DE IMERSÃO ALIADO AO PBL PARA ENSINO DE BIOQUÍMICA NA ENGENHARIA

Francine Valenga – francine.valenga@pucpr.br
Universidade Católica do Paraná - PUCPR, Escola Politécnica
R. Imaculada Conceição, 1155
80215-901 – Curitiba – PR

Fulvy Antonella Venturi Pereira – fulvy.pereira@pucpr.br
Universidade Católica do Paraná - PUCPR, Escola Politécnica
R. Imaculada Conceição, 1155
80215-901 – Curitiba – PR

Kamila Colombo – kamila.colombo@pucpr.br
Universidade Católica do Paraná - PUCPR, Escola Politécnica
R. Imaculada Conceição, 1155
80215-901 – Curitiba – PR

Resumo: *A aprendizagem tradicional focada em quadro e giz, tende a diminuir seu espaço entre os educadores e educandos. Com isso, a tecnologia digital tem sido uma ótima alternativa para atuais conceitos de ensino e aprendizagem. A incorporação das inovações tecnológicas tem contribuído para a melhoria da qualidade do ensino. Com isso, nesse trabalho, optou-se por submeter os estudantes a uma experiência de imersão tecnológica a fim de tornar mais interessante o conteúdo a ser estudado. A disciplina de Bioquímica tende a ser complexa, dificultando aos estudantes, o processo de aprendizagem. Para diminuir o impacto negativo, foi proposta uma aula diferente, usando como tema, o Metabolismo Celular. Os estudantes foram convidados a participar de um processo de imersão, ao assistir a um filme projetado no FTD Arena Digital, um espaço inovador de aprendizagem. O filme teve como tema o Metabolismo de Carboidratos, explicado por uma mãe, à sua filha portadora de Diabetes Mellitus. A fim de relacionar o conhecimento, após o filme, foi proposto um PBL sobre o assunto, dividido em duas partes, em que os estudantes deveriam trabalhar em pequenas equipes. Ao final o professor levantou todas as questões respondidas e promoveu uma discussão entre as equipes. Percebeu-se que com essa aula diferentes os estudantes se demonstraram mais motivados, críticos e envolvidos no processo de aprendizagem. Com isso, conclui-se que aulas que utilizam de novas ferramentas digitais, somadas a uma metodologia que confere uma aprendizagem significativa pode ser muito positiva, contribuindo para habilidades de aprendizado que podem ser desenvolvida pelos estudantes.*

Palavras-chave: *Tecnologia Digital. Aprendizagem Baseada em Problemas. Bioquímica. Metabolismo de Carboidratos*

1. INTRODUÇÃO

Até muito recentemente, o ensino tradicional caracterizava-se em sua maior parte por utilizar livros, cadernos, quadro e giz. No entanto, com o avanço da tecnologia e com a maior disponibilidade de equipamentos presentes, esses conceitos estão mudando. Os estudantes acostumados com os dispositivos eletrônicos, tendem a se sentir desmotivados ao ensino tradicional. Com isso, as novas tecnologias proporcionam uma nova maneira de tornar a aprendizagem mais interessante, buscando trazer o estudante de uma forma mais presente e autônoma, ao ensino e a aprendizagem.

A passividade dos estudantes, que muitas vezes são tratados como mero ouvintes das informações disponibilizadas pelo professor, é uma das maiores críticas que o ensino tradicional recebe. Tais informações, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os estudantes construíram ao longo de sua vida, e quando não ocorre essa interação entre o que o estudante já sabe e aquilo que ele está aprendendo, a aprendizagem não é significativa (MOREIRA, 2005; GUIMARÃES, 2009).

Uma das maneiras de romper essa passividade é fazer o estudante se confrontar com problemas de situações reais, que demandam seu conhecimento para resolver. Uma abordagem pedagógica que pode ser explorada nesse contexto é a "Aprendizagem baseada em problemas", do inglês, *Problem Based Learning* (PBL). No PBL os estudantes são estimulados a resolver problemas complexos promovendo desenvolvimento do seu conhecimento, raciocínio, comunicação e habilidade de auto-avaliação. Esses problemas ainda ajudam o estudante a manter o interesse nas aulas por apresentar um significado em sua aprendizagem (WHITE, 2001).

Segundo Treisman (1988), a percepção visual é uma atividade geradora, do conhecimento e da linguagem dos seres humanos, ou seja, a de sua cognição. A percepção é uma espécie de processo adaptativo e cumulativo, através do qual as culturas e os indivíduos abastecem seu repertório representacional de elementos visuais perceptivos e passam a comparar o que percebem ao seu redor com as representações mentais que possuíam anteriormente. Dessa maneira, processam o reconhecimento, a identificação e a interpretação do que viram, de forma automática, não consciente, cabendo ao cérebro humano integrar as partes do conjunto de informações disponíveis, produzindo um todo identificável e coerente. Esse *todo* pode ser um rosto, um quadro, um animal, um objeto, um fenômeno da natureza, um comportamento, etc. Essa característica é que faz da percepção humana um processo capaz de ser modificado, atualizado e, portanto, aprendido, em especial no seu nível semiótico, ou de interpretação, que permite aos humanos traduzir o que percebe visualmente em valores, positivos ou negativos, ou seja, em "representações interpretadas do mundo" (TREISMANN, 1988; TIMM *et al.*, 2001).

A incorporação das inovações tecnológicas só tem sentido se contribuir para a melhoria da qualidade do ensino. Portanto, uma nova tecnologia que estimule a percepção dos estudantes, tem grande importância atualmente. Para isso, o uso de espaços tecnológicos pode ser um aliado nesse processo de aprendizagem.

Os processos de imersão podem ser uma alternativa potente para estimular o ensino e motivar a aprendizagem. A aprendizagem em que o aluno se assiste a um vídeo com contexto, permite uma maior processo de percepção de capacidade que o estudante terá de temas mais abstratos (WARE, 2000). Ainda foi relatado que experiências imersivas podem estimular uma parte do cérebro importante para alcançar seus dispositivos afetivos e cognitivos (LANTZ, 2011)

Sabendo da atual situação do processo de ensino e como a tecnologia influencia a aprendizagem dos estudantes, o presente estudo visou propor um novo método de ensino nas aulas de Bioquímica, na qual os estudantes assistem a um vídeo projetado no FTD Digital Arena Fulldome, e em seguida, aplicam esses conteúdos a um PBL. Dessa maneira, pretende-se deixar

os estudantes imersos de uma maneira diferente, ao metabolismo celular bioquímico, além de estimular uma aprendizagem mais ativa, com a resolução de um problema complexo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A aula aplicada foi ministrada como parte da disciplina de Bioquímica, com 17 estudantes, pertencentes ao quarto período da graduação. Dois momentos foram preparados para a aula. O primeiro consistiu em projeção de um vídeo sobre metabolismo bioquímico. No segundo momento, foi aplicado um PBL, inter-relacionando os conteúdos ministrados até o momento.

2.1. Projeção de Vídeo

Nessa aplicação de uma aula baseada em tecnologia digital, inicialmente os estudantes foram convidados a ir até ao FTD Arena Digital Fulldome, que se localiza na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, em Curitiba, Paraná.

Um vídeo sobre metabolismo de carboidratos, com aproximadamente 20 minutos foi projetado aos estudantes. Resumidamente, o vídeo narra a história de Silvia, uma garotinha de 7 anos, que recentemente descobriu ser diabética. A mãe de Silvia conta uma história que remete a centenas de milhões de anos atrás para explorar como o balanço entre a obtenção de alimento e a proteção imunológica desenvolveu o moderno sistema imunológico humano.

2.2. Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)

Após assistirem ao filme, os estudantes receberam um PBL sobre metabolismo celular, envolvendo o metabolismo de carboidratos e a possível relação com a doença Diabetes.

Primeiramente, os estudantes leram individualmente o PBL. Na sequência, foram separados em grupos de três integrantes para discutir as questões propostas. Após certo tempo, cada equipe colocou as suas respostas às questões, para toda turma.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disciplina de Bioquímica caracteriza por estudar dentre outros assuntos, o Metabolismo Celular. Esse conteúdo compreende em aproximadamente um bimestre, em uma disciplina de 60 horas. Com relação ao Metabolismo, estuda-se a integração do metabolismo de carboidratos, proteínas e de lipídeos.

Dessa maneira, para deixar os estudantes motivados a querer aprender esses assuntos, que por muitas vezes são considerados difíceis e complexo, tenta-se acrescentar diferentes metodologias de ensino durante as aulas. Optou-se por, nesse semestre de aula, reduzir a quantidade de aulas ministradas de forma chamada como “tradicional”, em que se usa quadro, giz e slides, para aulas com abordagens mais dinâmicas, baseada em metodologias ativas.

Uma das abordagens realizadas, com intuito de promover uma imersão do estudante, realizou-se uma aula em um ambiente diferente de uma sala de aula. Para isso, utilizou-se uma nova ferramenta tecnológica disponível no Campus Curitiba da PUCPR. O FTD Digital Arena (Figura 1A) consiste em um sistema de projeção de alta tecnologia *fulldome*, em que usa uma cúpula em formato semiesférico, com projetores digitais, consistindo em plataforma tecnológica de imersão multicultura e didática, de alta definição. Essa projeção proporciona aos expectadores, uma visão tridimensional, com sensação de espaço e percepção de distância e profundidade dos objetos. Nessa nova tecnologia digital, pode-se transmitir o conteúdo educacional de uma forma inovadora, realizando as aulas de forma mais interativa, trazendo o estudante ao conhecimento que se deseja passar.

Figura 1 – Espaço FTD Digital Arena. Em (A) está a imagem do local e do prédio, em que se pode ver a cúpula de projeção. Em (B) está demonstrado o interior, com as poltronas inclináveis.

A



B

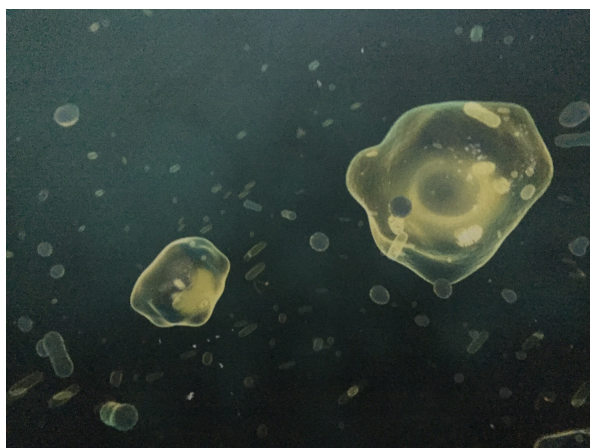


Fonte: FTD Digital Arena

No interior desse local, conforme mostra a Figura 1B, há cadeiras reclináveis que permitem que os estudantes sintam-se imersos dentro do filme que está sendo projetado.

Entre os conteúdos disponíveis no FTD, selecionou-se um filme de metabolismo para a projeção no espaço. O filme escolhido para a aula, consistia em uma projeção de aproximadamente 20 minutos em que relata a história de Silvia, uma menina portadora de *Diabetes Mellitus* tipo 1. Uma imagem de parte do filme está demonstrada na Figura 2.

Figura 2 – Imagens de parte do filme projetado aos estudantes, em que demonstram a menina Silvia analisando suas células.



Fonte: Os Autores (2019)

Até então, nas aulas prévias, havia sido estudadas as macromoléculas bioquímicas e o metabolismo celular de carboidratos, sendo abordado dentro desses conteúdos, a glicólise, ciclo do ácido cítrico e respiração celular.

Após a exibição do filme, sem fazer comentários, foi dado aos estudantes, um PBL. Nesse, composto de duas partes, relata a história de uma estudante de bioquímica que deseja fazer pesquisas durante a sua graduação. Para tal, procura um professor que trabalha com Diabetes, o que a deixa ainda mais interessada, já que seu avô apresenta essa doença. Solicitou que inicialmente os estudantes lessem individualmente. Após a leitura, formaram-se grupos de três estudantes e pediu-se para que eles respondessem as questões propostas. As questões dessa primeira parte abordavam retomada de conceito. Na Figura 3, pode-se observar os estudantes lendo os artigos, todos comprometidos e tentando realmente entender o assunto abordado.

Figura 3 – Fotografia mostrando os estudantes lendo o PBL proposto.



Fonte: Os Autores (2019)

Uma discussão foi promovida após a leitura da primeira parte do PBL. Observou-se que os estudantes foram muito participativos. Cada equipe era solicitada para responder às perguntas. Normalmente, há os estudantes que são mais quietos em sala de aula, e no entanto, nessa atividade, vários deles participaram, já que eles deveriam responder pela equipe. Após solucionar questões mais simples e conteudistas, propôs-se a leitura da segunda parte do PBL. Novamente foi a leitura inicial, seguida de uma discussão entre as equipes, para responder mais questões. Essas questões finais foram mais aplicadas de conteúdo, o que gerou maior discussão.

Abriu-se novamente para discussão entre as equipes, agora, gerando ainda mais discussão, já que as questões eram mais difíceis, desafiando o conhecimento dos estudantes.

Observou-se que usando esse método, e fazendo com que a aula deixe de ser centrada no professor, os estudantes se apresentaram mais ativos com relação a aprendizagem. Os alunos trabalharam em equipe para achar a solução. Isso estimula o trabalho em equipe e a cooperação para a aprendizagem. Quando foi demandado para que eles expusessem suas respostas, o professor teve um papel de ser apenas um “tutor” durante a atividade. O professor apenas teve a

função de trazer os conhecimentos prévios e de alimentar a discussão para incentivar os alunos a serem mais críticos e de aprofundarem nos conhecimentos.

Notou-se que durante as atividades os estudantes estavam mais animados do que normalmente se encontram nas aulas. Acredita-se que uma das influências para isso é a mudança de local. Tirar o estudante da sala de aula tradicional já promove um maior despertar entre eles. No entanto, apenas mudar o local não é suficiente. Por isso que resolveu-se usar duas metodologias diferentes para aliar na transmissão do conhecimento.

Na literatura vários são os casos que relatam os benefícios de se trabalhar o PBL em sala de aula, inclusive em cursos de engenharia (WHITE, 2011; ESCRIVÃO FILHO & RIBEIRO, 2009; BORGES *et al.*, 2014). Os benefícios relatados de estimular a aprendizagem e promover uma motivação nos estudantes são relatos constantes. O desenvolvimento da autonomia, da interdisciplinaridade, da indissociabilidade entre teoria e prática, desenvolvimento de raciocínio crítico, habilidade de comunicação e educação permanente foram pontos positivos relatados por Borges *et al.* (2014). E o que foi interessante nessa aula aplicada, foi justamente o estímulo desses pontos em comum, já que nossos estudantes também tiveram esse perfil de participação.

Ao usar uma metodologia de imersão, como o FTD Arena, promove nos estudantes uma impressão de que esses estão realmente imersos em uma experiência realística, ativando canais sensoriais, fatores simbólicos e de ação (DEDE *et al.*, 2000). Há relatos de que estudantes submetidos a esse tipo de imersão acabam por aprender por no mínimo três caminhos distintos, como possibilitar novas e múltiplas perspectivas, por haver uma aprendizagem significativa e por haver a transferência do conhecimento (DEDE, 2009). No filme apresentado, alguns estudantes que não tinham o contato direto com essa doença e que não haviam relacionado ao metabolismo, começaram a ver significado na aprendizagem. Começaram a entender como uma pessoa pode ser afetado por um distúrbio no metabolismo.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PUCPR está tentando implantar as aulas com base na aprendizagem significativa como uma alternativa aos modelos padrões de ensino. Portanto, o uso de tecnologias digitais inovadoras, somadas a uma aplicação do conhecimento, pode trazer muitos benefícios a uma aula.

Essa nova proposta de aula apresentou-se um método inovador na disciplina, com resultados bem interessantes. A avaliação geral do professor aponta que o método PBL aliado a Projeção de um filme pelo método de imersão é uma alternativa muito boa de ensino-aprendizagem. Conseguiu despertar nos estudantes o significado a aprendizagem, despertando nos estudantes comportamentos até então não demonstrados por eles nas aulas tradicionais.

Sabe-se que muito ainda pode ser aprimorado, mas o fundamental é iniciar essa nova consciência de aprendizagem, tanto para os estudantes, quanto para os professores, e assim, a cada novo semestre, aumentar a qualidade das aulas ministradas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a PUCPR pela oportunidade de poder inovar no processo de pesquisa e aprendizagem. Além disso, agradece ao apoio da Escola Politécnica da PUCPR e aos responsáveis pelo espaço FTD Arena Digital. Sem a disponibilidade de usar o FTD Arena, esse trabalho não seria possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, M.C.; CHACHA, S.G.F.; QUIBTANA, S.M.; FREITAS, L.C.C.; RODRIUES, M.L.V. Aprendizado baseado em problemas. Medicina (Ribeirão Preto), v. 47, n.3, p. 301, 2014.

DEDE, C. Education and Technology, v. 323, p. 66, 2003.

DEDE, C; SALZMAN, R.B; LOFTIN, K.A. in Advanced Desing for Technology. JACOBSON, M.J.; KOZMA, R.B. Erbaulm Ed., p. 361, 2000.

ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L.R.C. Aprendizado com PBL - Aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experênica em cursos de engenharia da EESC-USP. Minerva, v.6, n. 1, p. 23.

FTD Arena Digital. Disponível em: <http://www.ftddigitalarena.com.br/digital-arena/digital-arena-2/> Acesso em 15 de junho de 2016.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Química Nova. Experimentação no Ensino de Química, v. 31, n. 3, p. 23-35, 2009.

LANTS, E. Planetarium of the future. The Museum Journal, v. 54, n.3, 2011.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem significativa crítica. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, (2005).

TIMM, M.I.; SCHNAID, F.; ZARO, M.; FERREIRA FILHO, R.C.M.; CABRAL JR., P.A.F.; ROSA, A.M.; JESUS, A.A.S. Tecnologia educacional: mídia e suas linguagens. Novas Tecnologias na Educação, v.1, n.1, 2001.

TREISMAN, A. A atenção, os traços e a percepção dos objetos. In: Introdução às Ciências Cognitivas, Org. Daniel Andler. São Leopoldo, RS, Brasil. Ed. Unisinos, pg. 139 a 169. 1998.

WARE, C. Information Visualization – perception for design. Sao Diego: Academic Press, 2000.

WHITE, H. Problem Based Learning. Speaking of Teaching, v.11, n.1, 2001.

USE OF AN IMMERSION EXPERIENCE ALLIED TO PBL FOR TEACHING BIOCHEMISTRY IN ENGINEERING

Abstract: *Traditional learning focused on blackboard, tends to decrease between educators and learners. With this, digital technology has been a great alternative to current teaching and learning concepts. The incorporation of technological innovations has contributed to the improvement of teaching quality. Therefore, in this work, it was chosen to face students to a technological immersion experience in order to make more interest the content to be studied. The discipline of Biochemistry tends to be complex making it difficult for students to learn. To reduce the negative impact, a different class was proposed, using Cellular Metabolism as class content. Students were invited to participate in an immersion process by watching a film designed at the FTD Digital Arena. The film's theme was Carbohydrate Metabolism, explained by a mother, to her daughter with Diabetes Mellitus. In order to relate the knowledge, after the film a PBL was proposed on the subject, divided into two parts, in which students should work in small teams. At the end the teacher raised all questions answered and promoted a discussion between the teams. It was noticed that with this different class students were more motivated, critical and involved in the learning process. Thus, it is concluded that classes that use new digital tools, coupled with a methodology that gives meaningful learning can be very positive, contributing to the learning abilities that can be developed by the students.*

Key-words: *Digital Technology. Problem-Based Learning. Biochemistry. Carbohydrate Metabolism.*