

SEÇÃO: ARTIGOS

Ação pedagógica pautada numa abordagem híbrida à luz da Aprendizagem Baseada em Projetos

Priscila Aparecida dos Santos Cordeiro¹,
Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão², Janaína de Albuquerque Couto³

RESUMO

A Bioquímica é definida pelos estudantes como uma coleção de estruturas químicas e reações dificilmente assimiladas e desintegradas da sua prática profissional. Diante desse contexto, o presente artigo tem como objetivo apresentar uma experiência exitosa utilizando-se a Aprendizagem Baseada em Projetos para a construção de conceitos bioquímicos, configurando-se uma proposta pautada nos pressupostos do ensino híbrido. A pesquisa tem uma abordagem metodológica qualitativa e foi realizada no âmbito de uma disciplina de Bioquímica, do curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma instituição de ensino superior. Para o desenvolvimento dos projetos, os estudantes receberam orientações por meio de ferramentas como Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle*, grupo de *WhatsApp* e e-mail da disciplina. Por fim, os momentos vivenciados presencial e virtualmente nos sinalizam para a potencialidade do ensino híbrido à luz da Aprendizagem Baseada em Projetos no que concerne uma elaboração conceitual contextualizada e significativa para os licenciandos.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos. Ensino híbrido. Bioquímica.

Como citar este documento – ABNT

CORDEIRO, Priscila Aparecida dos Santos; LEÃO, Ana Maria dos Anjos Carneiro; COUTO, Janaína de Albuquerque. Ação pedagógica pautada numa abordagem híbrida à luz da Aprendizagem Baseada em Projetos. *Revista Docência do Ensino Superior*, Belo Horizonte, v. 11, e024721, p. 1-21, 2021. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2021.24721>.

Recebido em: 28/08/2020
Aprovado em: 12/11/2020
Publicado em: 27/04/2021

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, Brasil.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2797-529X>. E-mail: priscilaapsc@gmail.com

² Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, Brasil.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8815-8624>. E-mail: ana.acleao@ufrpe.br

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, Brasil.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8715-7507>. E-mail: janaina.couto@ufrpe.br

Acción pedagógica guiada en un enfoque híbrido a la luz del Aprendizaje Basado en Proyectos

RESUMEN

La bioquímica es definida por los estudiantes como un conjunto de estructuras y reacciones químicas difíciles de asimilar y desintegrar de su práctica profesional. Ante este contexto, este artículo tiene como objetivo presentar una experiencia exitosa utilizando el Aprendizaje Basado en Proyectos para construir conceptos bioquímicos, configurando una propuesta basada en los supuestos de la enseñanza híbrida. La investigación tiene un enfoque metodológico cualitativo y se llevó a cabo en el ámbito de una disciplina de Bioquímica, en el curso de licenciatura en Ciencias Biológicas de una institución de educación superior. Para el desarrollo de proyectos, los estudiantes recibieron orientación a través de herramientas como Ambiente Virtual de Aprendizaje *Moodle*, grupo de *WhatsApp* y correo electrónico de la disciplina. Finalmente, los momentos vividos en persona y virtualmente nos señalan el potencial de la enseñanza híbrida a la luz del Aprendizaje Basado en Proyectos en lo que concierne a una elaboración conceptual contextualizada y significativa para estudiantes de pregrado.

Palabras clave: Aprendizaje Basado Proyectos. Enseñanza híbrida. Bioquímica.

Pedagogical action based on a hybrid approach in the light of Project-Based Learning

ABSTRACT

Biochemistry is defined by students as a collection of chemical structures and reactions that are difficult to assimilate and disintegrate from their professional practice. Given this context, this article aims to present a successful experience using Project-Based Learning to build biochemical concepts, configuring a proposal based on the assumptions of hybrid teaching. The research has a qualitative methodological approach and was carried out within the scope of a discipline of Biochemistry, from the Biological Sciences Degree course of a higher education institution. For the development of the projects, students received guidance through tools such as Virtual Learning Environment Moodle, WhatsApp group and email of the discipline. Finally, the moments experienced in person and virtually shows the potential of hybrid teaching in the light of Project-Based Learning with regard to contextualized and meaningful conceptual development for undergraduate students.

Keywords: Project-Based Learning. Hybrid teaching. Biochemistry.

INTRODUÇÃO

A adesão da sociedade às tecnologias digitais é gradativamente maior, estando elas presentes no cotidiano de indivíduos das mais diversas idades e contextos. No âmbito educacional, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) se afirmam na realidade cotidiana. Dada a necessária ruptura de paradigmas e práticas, alguns temas entraram em pauta: educação a distância, ensino semipresencial, ensino remoto, plataformas de atividades síncronas e assíncronas, novas funcionalidades das redes sociais, entre tantas possibilidades que nos permitem a capacidade de comunicação e interação social.

Nesse sentido, Moran (2017) afirma que a educação deve acompanhar as transformações da sociedade. Ou seja, precisa ser “mais flexível, híbrida, digital, ativa, diversificada. Pois, os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais” (MORAN, 2017, p. 1).

Conforme Horn e Staker, o ensino híbrido pode ser definido como “um programa de educação formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio de aprendizagem on-line, sobre o qual tem algum controle” (HORN; STAKER, 2015, p. 44).

Para Bacich e Moran,

Híbrido significa misturado, mesclado, blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Agora esse processo, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo (BACICH; MORAN, 2015, p. 1).

Segundo Mattar (2017), atividades on-line possibilitam, por exemplo, que o ensino seja personalizado de maneira que no ensino presencial seria impossível. Porém, de acordo com o autor, pode-se argumentar que o “*blended learning* não seria exatamente uma metodologia ativa, mas sim uma modalidade de ensino, assim como a educação presencial e a distância” (MATTAR, 2017, p. 27).

Contudo, os pressupostos do ensino híbrido estão diretamente associados aos princípios das metodologias ativas. Mattar (2017) afirma que o ensino híbrido não é sinônimo de simplesmente utilizar tecnologias em sala de aula, pois envolve também uma mudança pedagógica em que o estudante assume mais controle sobre seu aprendizado e a aprendizagem passa a ser menos centrada no professor e mais centrada no estudante.

De acordo com Moran (2015),

A combinação da aprendizagem ativa e híbrida com tecnologias móveis é poderosa para desenhar formas interessantes de ensinar e aprender. A aprendizagem ativa dá ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor; a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo (MORAN, 2015, p. 1).

Conforme Silva (2017), a sala de aula é heterogênea, pois é formada por sujeitos com histórias de vida diferentes, culturas variadas e formas de relação com os saberes também diferentes. Diante disso, torna-se inviável atender às necessidades dos estudantes de forma personalizada. Nesse contexto, Silva (2017) sugere que uma metodologia pautada nos pressupostos do ensino híbrido possivelmente terá um alcance maior e, muito provavelmente, apresentará resultados melhores.

A sala de aula é um ambiente em que os professores podem testar metodologias que melhor se adaptem à sua realidade, assim como adequar e reinventar novas possibilidades, sempre com o objetivo de aprimorar sua prática docente e corroborar o processo de construção do conhecimento de seus estudantes. A vida é dinâmica e sempre surgem novas demandas e possibilidades; o processo de ensino e aprendizagem não deve permanecer alheio a essas transformações, pois, conforme Silva (2017, p. 152), “o profissional de ensino deve estar sempre atento às novas possibilidades, a fim de que o novo possa ser somado aos conhecimentos prévios, resultando em novas atitudes e posicionamentos”.

Tais observações são especialmente importantes quando atuamos no processo de ensino-aprendizagem em Bioquímica. Essa é uma disciplina que aborda o universo das moléculas e das células, mas que deve permear também as articulações entre os universos micro e macroscópico. Uma vez que é desenvolvida a partir de representações químicas e mediações simbólicas, sua prática em sala de aula é definida pelos estudantes como uma coleção de estruturas químicas e reações dificilmente assimiladas e desintegradas da sua prática profissional (VARGAS, 2001).

Para superar esses obstáculos, utiliza-se uma metodologia ativa como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que pode ser uma alternativa. Segundo Bacich e Moran (2018), a ABP possibilita o trabalho em equipe, o estímulo da criticidade, a autonomia e o exercício da criatividade, já que trabalha com a solução de problemas em contextos relacionados ao cotidiano dos estudantes, ou seja, contextos fora da sala de aula. Sendo assim, pode envolver ações interdisciplinares capazes de se aproximarem da realidade social de cada aluno, fazendo com que se apropriem do objeto de estudo e apliquem o conhecimento

construído em seu dia a dia. O potencial de contextualização e significação da ABP pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de Bioquímica.

Portanto, o presente artigo tem como objetivo apresentar uma experiência exitosa, realizada anteriormente à suspensão das aulas presenciais em função da pandemia, utilizando-se uma metodologia ativa – a ABP para a construção de conceitos bioquímicos cujas ações pedagógicas foram permeadas por atividades síncronas e assíncronas. Configurou-se, assim, uma proposta pautada nos pressupostos do ensino híbrido a fim de atrelar o conteúdo específico formal à contextualização na qual os projetos foram construídos.

METODOLOGIA

A pesquisa tem uma abordagem metodológica qualitativa de natureza interpretativa, pois, segundo Moreira e Caleffe (2008, p. 73), “A pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente”. Em oposição à perspectiva de investigação científica que se nutre com dados considerados objetivos e quantificáveis, a pesquisa qualitativa busca trabalhar com dados não quantificáveis e intenciona mais uma explicitação da realidade pesquisada ou uma intervenção em ambientes caracterizados por práticas sociais (BICUDO, 2006).

Trata-se de uma pesquisa realizada no segundo semestre letivo de 2019, no âmbito de uma disciplina de Bioquímica, componente curricular obrigatório do curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma instituição de ensino superior (IES), presente no segundo semestre do curso supracitado, no turno vespertino. A escolha por essa disciplina e turma se deu pelo fato de estar em desenvolvimento o projeto de mestrado de uma das pesquisadoras autoras deste artigo, que envolve a temática da obesidade infantil, permeando a alimentação saudável nas ações pedagógicas do projeto, na formação de licenciandos. Os estudantes concordaram em participar da pesquisa por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Na fase de planejamento, o conteúdo específico formal (Integração Metabólica) foi transposto para um contexto (obesidade infantil) passível de dialogar com a futura realidade profissional dos licenciandos, na qual eles sejam capazes de se identificar. Para isso, os estudantes foram organizados em grupos de trabalho fixos para toda a disciplina a fim de desenvolverem um projeto, em espaços presenciais e virtuais, pautado num modelo de ensino híbrido (HORN; STAKER, 2015).

O percurso metodológico foi imbuído da intencionalidade de não apenas proporcionar uma continuidade da sala de aula, mas também personalizar a aprendizagem, colaborando com o processo de ensino e aprendizagem. Para tal, foram desenvolvidas ações presenciais e virtuais por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle (AVA-Moodle), *WhatsApp* e e-mail.

A turma foi dividida em dez grupos de trabalho (GT), formados por quatro a seis estudantes. Nesse sentido, Rocha *et al.* (2013) afirmam que, “para Vygotsky, ‘a construção do conhecimento implica em uma ação partilhada, exigindo uma cooperação e troca de informações mútuas, com consequente ampliação das capacidades individuais’” (ROCHA *et al.*, 2013, n.p.). Em cada GT, um estudante foi escolhido para ser o representante, para conduzir a organização dos trabalhos, dialogar com o professor fora do horário de aula e debater acerca de dificuldades e eventuais dúvidas sobre a realização das produções coletivas.

Após cada grupo de trabalho escolher um representante, os estudantes foram inseridos em um grupo de *WhatsApp* com a pesquisadora e a docente responsável pela disciplina e seus monitores, para facilitar a comunicação (síncrona e assíncrona), viabilizando momentos de tutoria on-line e possibilitando um acompanhamento personalizado a cada GT.

No AVA-Moodle foram disponibilizados textos, listas de exercícios, roteiros, orientações para a construção dos projetos e materiais diversos. No grupo criado no *WhatsApp*, os representantes filtravam as dificuldades dos seus respectivos grupos de trabalho por meio da mediação da docente responsável pela disciplina e da pesquisadora que acompanhava o processo.

Ao longo da construção dos projetos, os discentes receberam atividades temáticas, via AVA-Moodle, que consistiam em exercícios de aprofundamento conceitual, realizadas como produções individuais. Receberam também um modelo de resumo expandido a fim de que pudessem relatar sua trajetória ao longo da sequência de ABP sobre Integração Metabólica. As produções individuais e coletivas foram enviadas por e-mail para a professora responsável pela disciplina e para a pesquisadora.

O exercício de aprofundamento conceitual sobre Integração Metabólica consistiu em uma atividade temática com as seguintes questões: (Q1) Explique a interdependência dos processos metabólicos, considerando a necessidade, a ingestão e a utilização de proteínas, carboidratos e lipídeos; (Q2) Explique como o organismo estabelece seus substratos energéticos após uma refeição; (Q3) Como as reservas de substrato energético metabólico são mobilizadas no estado de jejum?; (Q4) Numa realimentação inicial após um período de

jejum, como as reservas energéticas são restabelecidas?; (Q5) Comente sobre o papel da Acetil-CoA no metabolismo energético; (Q6) Comente sobre a importância da regulação alostérica e hormonal para o controle metabólico, no âmbito das reações enzimáticas. O resumo expandido tinha como finalidade que o discente discorresse sobre o desenvolvimento do projeto, visita à escola, elaboração da Questão Motriz e construção dos artefatos, atrelando esse processo à aprendizagem dos conteúdos bioquímicos. Portanto, as produções individuais foram os documentos escolhidos para serem analisados neste estudo por viabilizarem uma análise acerca da construção de conceitos bioquímicos ao longo do processo em ABP. E a análise dessas produções foi realizada pelo estabelecimento de categorias de análise elaboradas pelas autoras em função dos objetivos da ação pedagógica.

A disciplina teve um percurso metodológico planejado conforme os elementos da ABP propostos por Bender (2014). Assim sendo, foi elaborada uma sequência de ações contando com dez encontros presenciais de duas horas, com a finalidade de trabalhar o conteúdo Integração Metabólica de forma problematizada, com base na âncora: “Obesidade Infantil”, a partir do documentário *Muito Além do Peso*⁴. Bender (2014) define âncora como sendo a base para perguntar, a qual tem a finalidade de fundamentar o ensino em um cenário do mundo real. No decorrer dos encontros, as atividades virtuais foram planejadas a fim de complementar a mediação presencial descrita no quadro abaixo.

ENCONTRO	MEDIAÇÃO PRESENCIAL	MEDIAÇÃO ON-LINE
1º	Levantamento das concepções prévias dos estudantes; Apresentação de um trecho do documentário <i>Muito Além do Peso</i> ; Apresentação da âncora: <i>O que estaria muito além do peso no que concerne ao problema “obesidade infantil”?</i>	Disponibilização do documentário completo, via AVA-Moodle; Orientações adicionais acerca da metodologia; Inserção dos representantes no grupo de WhatsApp.
2º	Visita à escola para efetuar uma pesquisa acerca da alimentação no âmbito escolar.	Disponibilização de materiais para efetuação da visita escolar.
3º	<i>Brainstorming</i> sobre a visita escolar; Orientações personalizadas a cada GT para elaboração da Questão Motriz e definição dos artefatos; Encaminhamentos para a escrita do projeto conforme a realidade da escola visitada.	Disponibilização de roteiro norteador para desenvolvimento do projeto; Orientações para escrita do projeto, escolha dos artefatos intermediários e do artefato final.

⁴ Documentário *Muito Além do Peso*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4>. Acesso em: 4 ago. 2019. Conta com 01 hora e 24 minutos de duração e é resultado de uma parceria do Instituto Alana com a empresa Maria Farinha Filmes. Os trechos retirados do filme abordam questões sobre: obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares, alimentos industrializados, obesidade infantil, má alimentação e sua origem em diversos pontos de vista (socioeconômico, cultural e agroindustrial).

Ação pedagógica pautada numa abordagem híbrida à luz da Aprendizagem Baseada em Projetos

Priscila Aparecida dos Santos Cordeiro, Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão,
Janaína de Albuquerque Couto

4º	Debate sobre a realidade escolar e a Questão Motriz; Acompanhamento dos artefatos propostos.	Acompanhamento e orientações para encaminhamento do projeto, via <i>WhatsApp</i> .
5º	Aula teórica exploratória com abordagem Bioquímica sobre Integração Metabólica; Leitura dirigida para aprofundamento conceitual a partir do texto "Entendendo a obesidade" com atividade em sala T1 – Tarefa 1.	Envio das atividades de aprofundamento conceitual, pelo AVA- <i>Moodle</i> ; Entrega dos projetos da disciplina, via e-mail; Apresentação dos critérios de avaliação dos projetos, via grupo de <i>WhatsApp</i> .
6º	Aula teórica exploratória sobre Integração Metabólica; Aprofundamento conceitual personalizado em cada GT.	Orientações personalizadas a cada GT quanto à construção dos artefatos, via grupo de <i>WhatsApp</i> ; Disponibilização do modelo de resumo expandido (produção individual), via AVA- <i>Moodle</i> .
7º	Aprofundamento conceitual personalizado no GT sobre o conteúdo específico e as atividades on-line;	Orientações acerca dos últimos acertos para a socialização dos artefatos, via grupo de <i>WhatsApp</i> .
8º	Apresentação e entrega dos artefatos de todos os GTs.	Via grupo de <i>WhatsApp</i> , previamente, foi feita a solicitação de recursos didáticos para a apresentação e discussão da dinâmica das apresentações; Envio dos artefatos, via e-mail da disciplina.
9º	Autoavaliação e avaliação dos pares.	Envio das produções individuais; Disponibilização de modelo de e-pôster para apresentação dos artefatos finais.
10º	Culminância dos trabalhos	–

Quadro 1 – Percurso metodológico
Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram planejadas e aplicadas ações pedagógicas pautadas numa abordagem híbrida, à luz da ABP, cujo planejamento foi realizado de acordo com os princípios de uma metodologia ativa, tendo como base o protagonismo do estudante, a cooperação e a ação-reflexão (FILATRO; CAVALCANTI, 2018). Nesse sentido, a ABP, enquanto metodologia ativa, busca tornar a aprendizagem mais contextualizada, aplicando situações reais e autênticas e colocando o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem.

Para a elaboração e desenvolvimento dos projetos, os estudantes receberam orientação da professora responsável pela disciplina e da pesquisadora em sala de aula, bem como por meio de ferramentas como AVA-*Moodle*, grupo de *WhatsApp* e e-mail da disciplina, de

forma a melhor conciliar o tempo em sala de aula para trabalhar o conteúdo programático e as etapas metodológicas da ABP.

Delimitamos a análise do processo envolvendo o ensino híbrido ao recorte de um grupo de trabalho a fim de aprofundarmos as discussões e apresentarmos o percurso percorrido por um número menor de discentes, viabilizando, assim, uma maior possibilidade de compreensão do processo. Nesse sentido, direcionamos o nosso olhar para o GT4, haja vista que esse grupo atendeu aos critérios de inclusão estabelecidos para este estudo: comparecimento em todos os momentos presenciais e participação nos momentos on-line (interação no grupo de *WhatsApp*, envio de todas as atividades via e-mail e participação no AVA).

O GT4 foi composto por cinco discentes. Eles realizaram a visita a uma escola privada localizada no município de Olinda, que oferece desde a educação infantil até o ensino médio, funciona nos turnos matutino e vespertino e possui 1.000 (mil) estudantes matriculados. Após o aceite da escola em receber o grupo de discentes, mediante assinatura da carta de anuência, foi realizada a entrevista com o coordenador da escola.

O GT constatou, nessa entrevista, que a equipe pedagógica encontra dificuldades para desenvolver o trabalho de promoção da alimentação saudável. A grande dificuldade pela aceitação dos estudantes da temática de alimentação saudável é o fato de eles já possuírem um hábito alimentar. Na escola em questão, de acordo com o coordenador, há estudantes obesos que já fizeram cirurgia bariátrica, e distúrbios alimentares, como bulimia e anorexia, estão presentes em estudantes de todos os anos letivos.

Partindo desse contexto, o GT foi orientado a elaborar sua Questão Motriz e construir o projeto tendo em vista a realidade da escola visitada e assim propor e construir os artefatos intermediários (dois a quatro) e um artefato final. Na figura 1, apresentamos as produções coletivas que o GT4 construiu de forma cooperativa, a partir da Âncora apresentada pela professora responsável pela disciplina e da visita escolar. O processo de construção foi mediado e orientado pela docente responsável pela disciplina e pela pesquisadora.

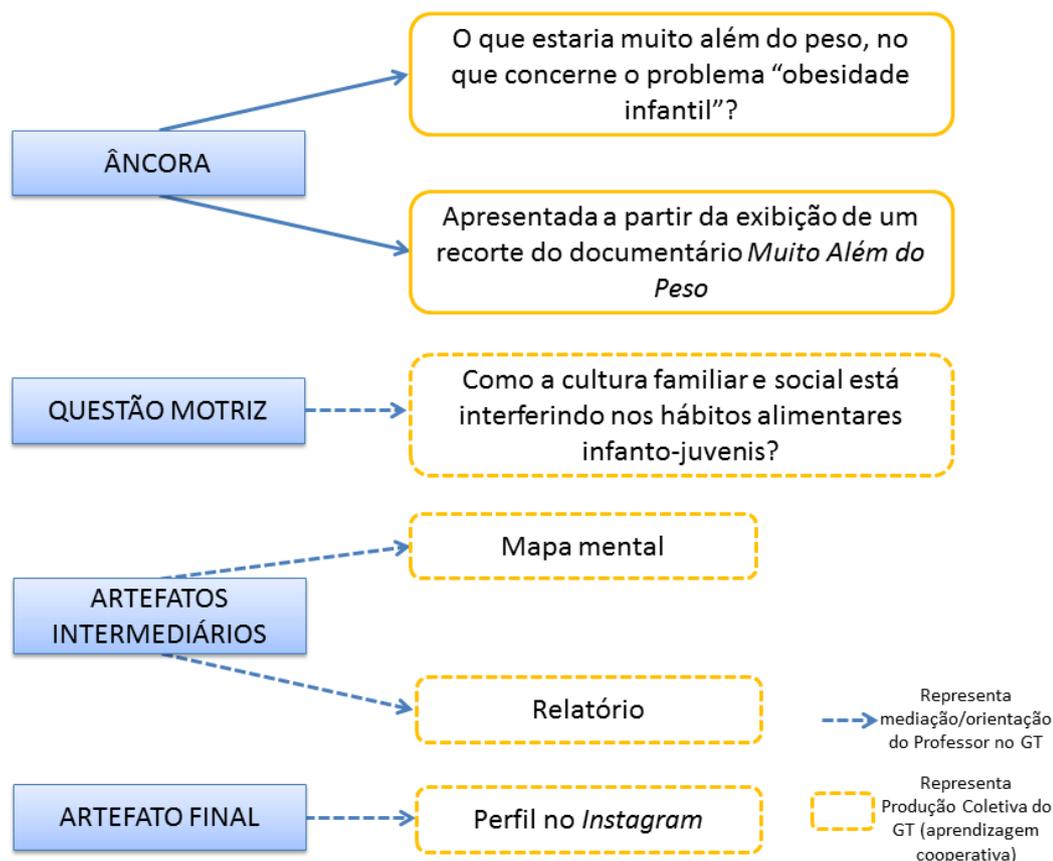


Figura 1 – Produções coletivas do GT4 a partir da Âncora e da visita escolar
Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Como visto na figura 1, visando a busca por soluções ou aspectos da solução para o problema elencado na Questão Motriz, o GT propôs e construiu dois artefatos intermediários: mapa mental e relatório.

O artefato final foi a criação de um perfil numa rede social (*Instagram*), por meio do qual foram feitas sete postagens, entre elas a publicação do mapa mental (artefato intermediário 1) e divulgação da construção do relatório (artefato intermediário 2), sugerindo aos seguidores que porventura se interessassem em lê-lo, que digitassem nos comentários o e-mail para compartilhamento do documento. A seguir, na figura 2, apresentaremos a síntese do conteúdo das postagens no perfil criado no *Instagram*.

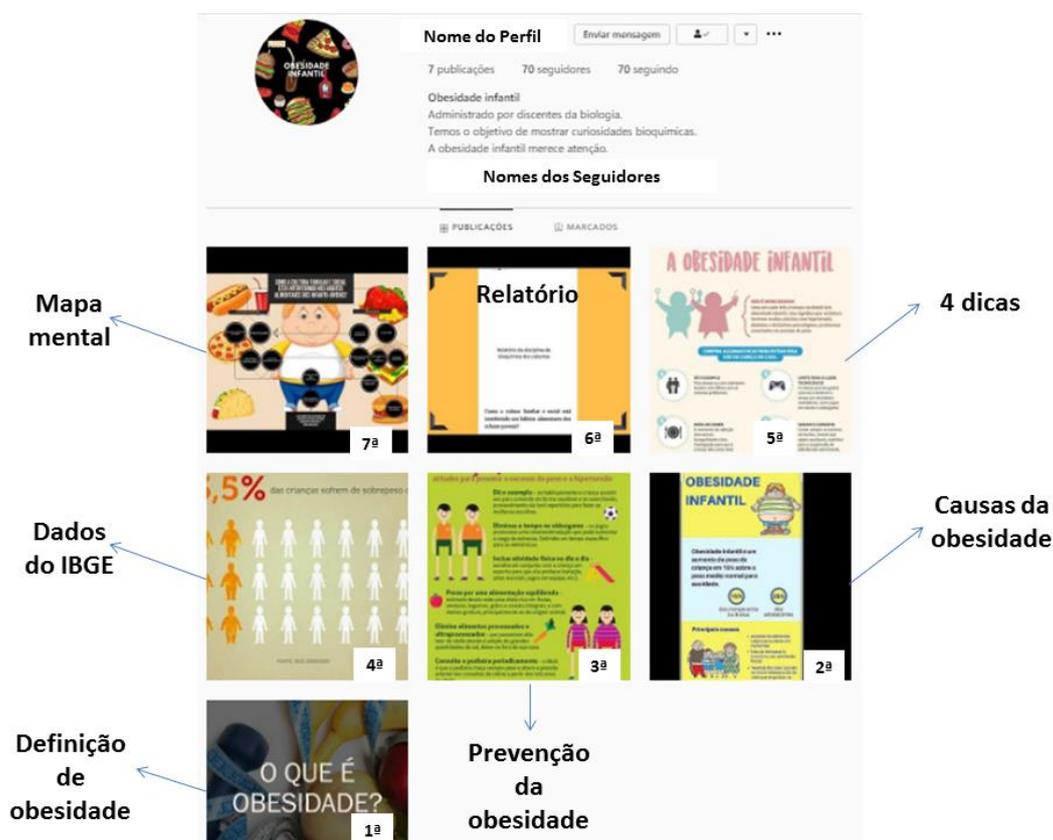


Figura 2 – Postagens no Instagram criado pelo GT
Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Como visto, o GT escolheu como artefato final a criação de um perfil no *Instagram*, rede social que se configura uma ferramenta bastante útil numa abordagem híbrida. A opção por um artefato tecnológico viabilizou a disponibilização dos outros artefatos (como o exemplo do GT que compartilhou o mapa mental e o relatório pela rede social).

Ao longo desse processo de construções coletivas, a representante do GT4, escolhida pelos demais membros do grupo, filtrava as dúvidas de sua equipe no grupo de *WhatsApp*, havendo, assim, momentos de tutoria on-line, como podemos observar no quadro 2:

Nº DA MENSAGEM	CONTEÚDO DAS MENSAGENS DA REPRESENTANTE DO GT4 NO GRUPO DE WHATSAPP
1ª	Dados da escola a ser visitada pelo GT.
2ª	Dúvida sobre envio de atividade do AVA.
3ª	Dúvida sobre a dinâmica da apresentação dos artefatos.
4ª	Listagem das dificuldades do GT4 na construção do projeto.
5ª	Solicitação de recurso didático para apresentação de artefatos.
6ª	Dúvida sobre o modelo de e-banner para apresentação.
7ª	Endereço de e-mail para disponibilização do modelo de e-banner.
8ª	Dúvida sobre o tempo de apresentação dos artefatos.
9ª	Dúvida sobre preenchimento do e-banner (tópico público-alvo).
10ª	Divulgação do perfil criado no <i>Instagram</i> (artefato final).

Quadro 2 – Mensagens da representante no aplicativo *WhatsApp*

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Como pudemos constatar, a representante teve uma postura ativa no aplicativo de mensagens, o qual se configurou como uma ferramenta de mediação on-line muito utilizada no processo de construção dos projetos, otimizando o tempo em sala de aula e corroborando o percurso metodológico trilhado. No grande grupo da turma, os dez representantes interagem enviando dúvidas e solicitações. O aplicativo serviu ainda de canal de comunicação entre a professora, a pesquisadora e a turma, uma vez que os representantes repassavam as informações aos seus GTs e estabeleciam uma ponte entre os demais componentes e os mediadores do processo. Pelo grupo de WhatsApp, também houve compartilhamento de materiais diversos (por exemplo: modelo de e-banner, modelo de resumo expandido e arquivo com regras da ABNT). Alguns discentes enviaram suas atividades de aprofundamento conceitual por esse aplicativo.

Diferente do grupo no *WhatsApp*, em que estavam inseridos somente os representantes dos GTs, a turma inteira teve acesso direto ao e-mail da disciplina (para envio das produções coletivas e individuais) e ao AVA-*Moodle* (para envio de material de estudo como vídeos, textos, apostilas, atividades de aprofundamento conceitual e também de mensagens). A interação no AVA foi incentivada por meio de pontuação extra acrescida na média final de cada discente. Nesse contexto, Cadena (2020) aponta que o AVA se configura como um grande aliado para a utilização de metodologias ativas de aprendizagem, pois em vez de receber o conteúdo ministrado pelo professor, como acontece comumente em aulas expositivas, o estudante é colocado como protagonista e com autonomia no processo educativo, haja vista que no processo híbrido o estudante lê, estuda e produz suas atividades.

A fim de analisarmos se a metodologia foi pertinente para a formação do conceito e como os licenciandos alcançaram o conteúdo específico (Integração Metabólica), analisamos duas

produções individuais deles: resumo expandido e atividade de aprofundamento conceitual, que foram analisadas a partir de cinco categorias (C1, C2, C3, C4 e C5), construídas em função das produções, conforme descrito no quadro 3.

CATEGORIA	ABORDAGEM ANALISADA NAS PRODUÇÕES
C1	Relação entre os conceitos trabalhados nas atividades on-line e os artefatos por meio da ABP.
C2	Abordagem das vias metabólicas envolvidas na obesidade infantil.
C3	Identificação dos fatores que regulam o metabolismo energético.
C4	Articulação entre fatores ambientais e eventos metabólicos determinantes da obesidade infantil.
C5	Lacunas conceituais.

Quadro 3 – Categorias de Análise
Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Para preservar a identidade dos cinco licenciandos, codificamos da seguinte forma: L1 (Licenciando 1), L2 (Licenciando 2), L3 (Licenciando 3), L4 (Licenciando 4) e L5 (Licenciando 5). No quadro 4, apresentamos os objetivos das categorias de análise e algumas unidades de contexto dos nossos sujeitos de pesquisa. Extraímos as unidades de contexto de duas produções remotas: o resumo expandido e a atividade de aprofundamento conceitual sobre Integração Metabólica.

CATEGORIA	INTENCIONALIDADE DA CATEGORIA DE ANÁLISE	UNIDADE DE CONTEXTO
C1	Investigar se os licenciandos souberam articular os conceitos trabalhados nas atividades on-line com os artefatos, por meio da ABP.	L1 “O nosso relatório discute sobre o consumo exacerbado de alimentos ricos em carboidratos complexos e gorduras trans, o que impulsiona o desencadeamento das vias metabólicas de forma desordenada. Isso acontece, pois o corpo recebe muitos estímulos e percebe que a maioria deles é desnecessária devido ao fato de não precisar de tanta energia como aquela que está catabolizando a partir da digestão dos alimentos”. L3 “Elaboramos um artefato final que promovesse uma interação com o público, que é um perfil no Instagram, tendo como objetivo trazer uma conscientização, através de publicações e vídeos que tratam das definições, causas e consequências da obesidade infantil, que é acarretada principalmente pela má alimentação e interligando com o valor da bioquímica no cotidiano da alimentação de jovens e crianças, de forma comparativa entre alimentos saudáveis e alimentos não saudáveis que costumam estar na mesa dos brasileiros, mostrando o nível de açúcar, gordura, os malefícios e benefícios trazidos por cada alimento e o que esses alimentos não saudáveis podem acarretar, como diabetes, doenças cardiovasculares, colesterol alto e hipertensão”.

Ação pedagógica pautada numa abordagem híbrida à luz da Aprendizagem Baseada em Projetos

Priscila Aparecida dos Santos Cordeiro, Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão,
Janaína de Albuquerque Couto

C2	Observar se os licenciandos conseguiram entender e apresentar com propriedade as vias metabólicas envolvidas no processo de obesidade infantil.	<p>L1 “[...] é nesse momento que a estocagem de energia é feita, onde a principal forma de armazenamento energético é no formato de triglicerídeos, o que são justamente as gorduras indesejadas que se acumulam nos nossos adipócitos, constituindo, assim, os tecidos adiposos. Nesse sentido, tem-se aí o processo de lipogênese se desenvolvendo, no qual o alimento não precisará ser gorduroso para gerar os famosos lipídeos. [A lipogênese] será a formação metabólica de gordura a partir de outras moléculas, principalmente os carboidratos”.</p> <p>L2 “Quando ingerimos carboidratos, nosso sistema digestório transforma-os em glicose e a partir da quebra da glicose se obtém energia. A glicose pode seguir dois caminhos: se transformar em glicogênio ou, quando ingerimos carboidratos em excesso, o corpo os transforma em lipídios (reserva energética)”.</p> <p>L5 “Os carboidratos da dieta são quebrados em glicose para obtermos energia (glicólise). A glicose pode se transformar em glicogênio (glicogênese) e o seu excesso se transforma em lipídios (lipogênese)”.</p>
C3	Investigar se os licenciandos identificaram os fatores que regulam o metabolismo energético.	<p>L4 “Fatores ambientais e sociais corroboram com o desenvolvimento da obesidade infantil. Com a ida à escola pudemos perceber que a influência social e familiar interfere na alimentação das crianças e dos jovens e tudo isso interfere diretamente no metabolismo, pois pode acarretar um quadro de diabetes, colesterol alto e outras doenças”.</p> <p>L5 “A obesidade infantil é uma doença multifatorial, que resulta da interação de fatores genéticos, metabólicos, hormonais, ambientais, comportamentais e culturais. Pode desencadear problemas de saúde importantes, como elevação dos fatores de risco para doenças cardiovasculares, metabólicas, ortopédicas, entre outras. Ainda assim, causa forte impacto no bem-estar psicológico, bem como na qualidade de vida”.</p>
C4	Analisar se os licenciandos conseguiram desenvolver uma visão complexa entre as vias metabólicas, realizando uma articulação com os fatores ambientais.	<p>L2 “Bioquimicamente falando, a obesidade é uma doença crônica considerada um grave problema de saúde pública e pode ser definida pelo excesso de gordura na forma de triglicerídeos armazenados no tecido adiposo. Todavia, com a ausência da necessidade de gasto de ATP pelo organismo, vai ocorrer o armazenamento de Acetil-CoA, o qual passará por diversas transformações bioquímicas até chegar ao adipócito. O resultado disso é a criança em estado de obesidade devido ao sedentarismo, o qual pode gerar doenças cardiovasculares com o passar dos anos”.</p> <p>L3 “O processo que gera a obesidade envolve a sucessão de reações metabólicas que visam gerar energia, mas, à medida que se percebe que o corpo não necessita de tudo isso, as substâncias iniciais precisam ser convertidas em outros produtos que possam ser</p>

		<i>armazenados. É nesse ponto que se inclui a lipogênese, na qual gênese significa criação ou produção e lipo está atrelado aos lipídios. Estes últimos serão armazenados nos adipócitos, formando o tecido tão indesejado que poderá suscitar complicações na saúde do indivíduo. Essa não necessidade energética será gerada por fatores como o sedentarismo, que é muito presente na vida das crianças devido à pouca movimentação. As brincadeiras estão sendo trocadas pelos jogos de celulares e de computadores, os quais mantêm os pequenos deitados no sofá ou na cama”.</i>
C5	Investigar o uso inadequado dos conceitos, bem como as fragilidades em integrar os processos bioquímicos e realizar um aprofundamento teórico.	L1 “O nosso relatório discute sobre o consumo exacerbado de alimentos ricos em carboidratos <u>complexos</u> ”. L4 “Carboidratos, lipídeos e <u>proteínas</u> são importantes para o sistema biológico, pois são através deles que se obtém energia em forma de ATP”.

Quadro 4 – Intencionalidade das Categorias de Análise e unidades de contexto

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Licenciando 1

Observamos que o licenciando alcançou todas as categorias de forma satisfatória. Apresentou uma lacuna conceitual quando atribuiu a obesidade infantil ao consumo exacerbado de alimentos ricos em carboidratos complexos, quando, na verdade, ela está relacionada ao consumo de carboidratos simples.

O licenciando explicou corretamente sobre a interdependência dos processos metabólicos, considerando a necessidade, a ingestão e a utilização de carboidratos, lipídeos e proteínas, e reconhece que todas as vias metabólicas agem interligadas pela presença de intermediários como Acetil-CoA. L1 conseguiu relacionar a lipogênese com o processo de respiração celular, por meio de Acetil-CoA, e identificou como a alta ingestão alimentar, atrelada ao sedentarismo, interfere na ativação dessas vias e no ganho de peso (NELSON; COX, 2011).

O discente utilizou os conceitos bioquímicos de forma satisfatória, apresentando as macromoléculas estudadas nos encontros (carboidratos e lipídeos), obtidas por meio da alimentação, bem como o seu percurso metabólico (MURRAY; GRANNER; RODWELL, 2010). A glicose passa por reações metabólicas até formar a Acetil-CoA, que é um intermediário do Ciclo de Krebs, gerando carreadores de elétrons que seguem para a cadeia transportadora de elétrons (NELSON; COX, 2018). A Acetil-CoA, quando em excesso, segue para a biossíntese de ácidos graxos. Os lipídeos serão armazenados no adipócito em forma de triacilglicerol, e, posteriormente, podem ser quebrados em ácidos graxos e glicerol.

Licenciando 2

Identificamos que L2 conseguiu utilizar os conceitos bioquímicos de forma correta e traz o Acetil-CoA como molécula intermediária das vias metabólicas estudadas. L2 traz ainda a informação de que a glicose em excesso pode gerar a obesidade (BAYNES, DOMINICZAK 2019) e também serve para formar o Acetil-CoA, podendo este seguir diversos caminhos como a cetogênese, biossíntese de colesterol, ciclo do ácido cítrico e a biossíntese de ácidos graxos seguida de uma lipogênese (MARZZOCO; TORRES, 1999). O licenciando alcançou todas as categorias e não apresentou lacunas conceituais.

Licenciando 3

L3 utilizou os conceitos de forma correta afirmando que uma alimentação rica em carboidratos simples e gorduras saturadas eleva a glicose plasmática, levando à sensibilização do receptor de insulina (MARZZOCO; TORRES, 1999), o que pode resultar em diabetes mellitus tipo 2; a glicose absorvida segue o percurso da glicólise, gerando piruvato e seguindo para o ciclo de Krebs e, posteriormente, para a cadeia transportadora de elétrons (NELSON; COX, 2018). A Acetil-CoA gerada também pode seguir para a biossíntese de ácidos graxos, que serão armazenados nos adipócitos, podendo esse excesso levar à dislipidemia (XAVIER, 2013).

O licenciando em questão conseguiu alcançar as categorias, além de articular a obesidade e a influência dela sobre possíveis destinos metabólicos da Acetil-CoA e apresentar a relação entre regulação alostérica e hormonal e o desenvolvimento da obesidade. Não apresentou lacunas conceituais.

Licenciando 4

Observamos que o L4 atendeu satisfatoriamente todas as categorias de análise.

O licenciando identificou que o consumo excessivo de lipídeos e carboidratos pode acarretar diabetes e dislipidemias, o que está em consonância com Nelson e Cox (2018), que afirmam que o consumo em excesso de lipídeos e carboidratos dentro de contextos como estresse, ansiedade, sedentarismo e má alimentação torna mais ativas vias metabólicas que podem levar a dislipidemias e diabetes mellitus. A glicólise também está ativa em uma série de reações formando o Acetil-CoA, que pode entrar no Ciclo de Krebs e seguir para a cadeia transportadora de elétrons, ou seguir para a biossíntese de ácidos graxos.

O licenciando apresentou uma lacuna conceitual (C5) ao citar as proteínas, juntamente com os carboidratos e lipídeos, como fontes de obtenção de energia em forma de ATP. No âmbito das especificidades bioquímicas, o consumo de proteínas não está diretamente atrelado à produção de ATP, como acontece com carboidratos e lipídeos, mas seus monômeros constituintes podem servir para formação de precursores para o ciclo de Krebs, em situações extremas em que o nível glicêmico precisa ser restabelecido (BOFF; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2011).

Licenciando 5

O L5 relacionou os conceitos trabalhados nas atividades on-line e os artefatos por meio da ABP, uma vez que justificou os artefatos por meio da abordagem de fatores que influenciam o metabolismo energético. Também abordou vias metabólicas envolvidas na obesidade infantil a partir do momento que fala da alimentação derivando todas as vias metabólicas possíveis num contexto de obesidade, sinalizando que alguns caminhos metabólicos levam a dislipidemias e diabetes mellitus tipo 2 e apresentou uma visão holística sobre a obesidade infantil, identificando os fatores que exercem influência sobre o metabolismo energético. Também soube articular coerentemente os fatores ambientais e os eventos metabólicos determinantes da obesidade infantil.

De modo geral, a proposta metodológica em questão conseguiu percorrer entre os pressupostos descritos por Behrens (2013), pois a maioria dos licenciandos conseguiu articular as vias metabólicas envolvidas com o contexto trabalhado. Os conceitos foram utilizados corretamente de forma satisfatória, sendo, na maioria deles, a Acetil-CoA tendo sido apresentada como molécula intermediária entre as principais vias metabólicas (NELSON; COX, 2018).

Os licenciandos indicaram as alterações bioquímicas e fisiológicas decorrentes da obesidade e os possíveis riscos à saúde das crianças no que concerne ao desenvolvimento de uma diabetes mellitus tipo 2 e de uma dislipidemia. Além disso, conseguiram relacionar os hábitos alimentares e os fatores externos com as consequências fisiológicas e o estabelecimento das vias metabólicas e das reservas energéticas.

Sá (2017) afirma que, ao final do processo, o estudante deverá apresentar novas habilidades, independentemente do nível de desenvolvimento conceitual, ressignificando contextos a partir da ampliação de sua visão de mundo. Assim, partindo das produções individuais analisadas, também é possível afirmar que a atividade permitiu avaliar as articulações conceituais desenvolvidas por cada licenciando, contribuindo para a percepção sistêmica desses licenciandos sobre os conceitos e fenômenos presentes na Bioquímica.

Outros estudos envolvendo a aplicação da metodologia ABP no ensino das ciências, no que tange à modalidade de ensino superior, também apresentam como resultados o fato de a metodologia em tela ter promovido a construção conceitual articulada e contextualizada, auxiliado no processo de ensino e aprendizagem e propiciado o desenvolvimento de habilidades e competências. Gonçalves e Comarú (2015) realizaram um estudo com dez licenciandos em Ciências Biológicas e constataram que a metodologia colaborou para a construção do perfil reflexivo e crítico do futuro professor de Ciências, principalmente por promover um espaço cooperativo na socialização dos projetos.

Em paralelo, o estudo de Garcês, Santos e Oliveira (2018) relata a implantação da ABP nas aulas do componente curricular Bioquímica Metabólica, que está presente no último ano do curso de licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química. O estudo teve uma amostra de doze discentes e os conteúdos trabalhados envolveram doenças metabólicas como diabetes, hipotireoidismo e intolerância à lactose. Constatou-se que a metodologia promoveu a construção do conhecimento sobre o conteúdo, possibilitou o trabalho em equipe, a comunicação oral e escrita, assim como a utilização de ferramentas digitais para o ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado utilizou o ensino híbrido à luz da ABP. As ações pedagógicas foram planejadas e, posteriormente, aplicadas com o objetivo de trabalhar a construção de conceitos sobre Integração Metabólica na formação inicial de professores.

Considerando o percurso traçado e os resultados obtidos na presente pesquisa, assinalamos que a inserção do ensino híbrido dentro de um contexto que visa expandir os espaços de ensino e aprendizagem consiste em uma estratégia eficiente no que tange ao compromisso de diversificar o repertório metodológico do professor, principalmente num contexto de mundo pós-pandemia, que levou à instauração de um mundo paralelo, virtual e a uma realidade de mudanças abruptas na forma de interagir, dialogar, ensinar e aprender.

Por fim, apesar de apresentarmos, neste estudo, o percurso de apenas um dos dez grupos de trabalho e termos aplicado as ações no contexto de uma única turma, podemos inferir que os momentos vivenciados presencial e virtualmente nos sinalizam para a potencialidade do ensino híbrido à luz da ABP em fundamentar ações pedagógicas para o estudo de conceitos de domínio pouco estruturado na sua elaboração cognitiva, numa perspectiva articulada e paradigmática. Por meio dos momentos em que a atividade mental se internaliza e materializa, as ações pautadas nos pressupostos do ensino híbrido se

apresentaram como potenciais estratégias no que concerne a uma elaboração conceitual contextualizada e significativa para os licenciandos.

REFERÊNCIAS

- BACICH, Lilian; MORAN, José. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. *Revista Pátio*, n. 25, p. 45-47, jun. 2015.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática* [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BAYNES, John W.; DOMINICZAK, Marek H. *Bioquímica Médica*. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. *O paradigma emergente e a prática pedagógica*. 6 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2013.
- BENDER, Willian N. *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A pesquisa qualitativa e suas questões filosóficas e científicas. *Educação em Foco*, Juiz de Fora, v. 11, n. 1, p. 91-107, 2006.
- BOFF, Eva Teresinha de Oliveira; PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina. A significação do conceito energia no contexto da situação de estudo alimento: produção e consumo. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 123-142, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4127>. Acesso em: 12 jul. 2020.
- CADENA, Marília Ribeiro Sales. *Primeiros passos em Moodle para professores*. Recife: Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE, 2020.
- GARCÊS, Bruno Pereira; SANTOS, Kelly de Oliveira; OLIVEIRA, Carlos Alberto de. Aprendizagem baseada em projetos no ensino de bioquímica metabólica. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 13, p. 527-534, 2018. Número especial 1.
- GONÇALVES, Emerson Nunes da Costa; COMARÚ, Michele Waltz. Contribuições da Pedagogia de Projetos na Construção do Perfil Reflexivo-Crítico de Futuros Professores de Ciências no PIBID. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015, *Anais... Águas de Lindóia*: [s.n.], 2015. p. 1-8.
- FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa. *Metodologias inovativas na educação presencial, a distância e corporativa*. São Paulo: Saraiva, 2018.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather. *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

MARZZOCO, Anita; TORRES, Bayardo Baptista. *Bioquímica básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1999.

MATTAR, João. *Metodologias ativas: para a educação presencial, blended e a distância*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (org.). *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33. (Coleção Mídias Contemporâneas, 2).

MORAN, José. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YAEGASHI, Solange et al. (org.). *Novas tecnologias digitais: reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento*. Curitiba: CRV, 2017. p. 23-35. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2018/03/Metodologias_Ativas.pdf. Acesso em: 12 jul.2020.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MURRAY, Robert K.; GRANNER, Daryl K.; RODWELL, Victor W. *Harper: Bioquímica Ilustrada*. 27. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2010.

NELSON, David L.; COX, Michael M. *Princípios da bioquímica de Lehninger*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

NELSON, David L.; COX, Michael M. *Princípios de bioquímica de Lehninger*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

VARGAS, Lucia Helena Mendonça. A bioquímica e a aprendizagem baseada em problemas. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, São Paulo, n.1, jan./jun.2001. Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/5>. Acesso em: 14 jul.2020. DOI: <https://doi.org/10.16923/reb.v1i1.5>.

ROCHA, Marcia Cristina et al. Atividade grupal à luz de Piaget e Vygotsky: contribuições para uma ação didática voltada a cursos de formação superior. *Revista Digital*, Buenos Aires, Año 17, n. 176, jan. 2013. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd176/atividade-grupal-a-luz-de-piaget-e-vygotsky.htm>. Acesso em: 14 jul. 2020.

SÁ, Risonilta Germano Bezerra de. Construção de conceitos da Biologia na Perspectiva Sistêmico-Complexa a partir do MoMuP-PE, articulado à teoria histórico-cultural. 2017. 323f.

Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

SILVA, Edsom Rogério. O ensino híbrido no contexto das escolas públicas brasileiras: contribuições e desafios. *Revista Porto das Letras*, v. 3, n. 1, p. 151-164, 2017. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/portodasletras/article/view/4877/12589>. Acesso em: 14 jul. 2020.

XAVIER, Hermes Toros (ed.). V diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Rio de Janeiro, v. 101, n. 4, supl. 1, p. 1-20, out. 2013. Disponível em: http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2013/V_Diretriz_Brasileira_de_Dislipidemias.pdf. Acesso: 14 jul. 2020.

Priscila Aparecida dos Santos Cordeiro

Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), bacharel em Enfermagem pelo Centro Universitário dos Guararapes. Atualmente, é mestranda em Ensino das Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Matemática da UFRPE, na linha de pesquisa Processos de construção de significados em ensino das Ciências e Matemática.
priscilaapsc@gmail.com

Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão

Graduada em Medicina, mestre em Bioquímica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), doutora em Ciências (Bioquímica) pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atualmente, é professora da área de Bioquímica e Biofísica do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UFRPE.
ana.acleao@ufrpe.br

Janaína de Albuquerque Couto

Graduada em Farmácia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), mestre em Biotecnologia de Produtos Bioativos pela UFPE e doutora em Ciências Biológicas pela mesma instituição. Atualmente, é professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), estando lotada no Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal DMFA/UFRPE e também é professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UFRPE.
janaina.couto@ufrpe.br