

## **Sequência Didática Gamificada: uma proposta para ensinar e aprender Bioquímica no Ensino Médio**

*Gamified Didactic Sequence: a proposal to teach and learn Biochemistry in High School*

*Secuencia Didáctica Gamificada: una propuesta para enseñar y aprender Bioquímica en la Educación Secundaria.*

**Ketelin Monique Cavalheiro Kieling** (cavalheiro.ketelin@gmail.com)

Universidade Federal do Pampa- UNIPAMPA, Brasil

**Luciano de Oliveira** (lucianodo2.aluno@unipampa.edu.br)

Universidade Federal do Pampa- UNIPAMPA, Brasil

**Daisy de Lima Nunes** (daisynunes.aluno@unipampa.edu.br)

Universidade Federal do Pampa- UNIPAMPA, Brasil

**Rafael Roehrs** (rafaelroehrs@unipampa.edu.br)

Universidade Federal do Pampa- UNIPAMPA, Brasil

### **Resumo:**

A Bioquímica, definida como a ciência da vida, é uma área interdisciplinar e seu estudo enseja conhecimentos básicos de Biologia e Química. Entretanto, a organização curricular, a falta de aulas interdisciplinares e contextualizadas, aliadas a dificuldade de abstração e a complexidade dos conceitos e processos estudados, dificultam o seu processo de ensino-aprendizagem, sobretudo na Educação Básica. Questões presentes, sobretudo, em escolas públicas e que acaba refletindo na formação geral básica dos estudantes. Diante disso, apresentamos uma Sequência Didática Gamificada (SDG) como estratégia para ensinar e aprender os conteúdos de Bioquímica no Ensino Médio. A SDG, elaborada de acordo com as competências e habilidades descritas nos atuais referenciais curriculares, tem o intuito de subsidiar a ação docente e, a fim de engajar e motivar os estudantes, foram aplicados alguns elementos da gamificação. Fundamentada na interdisciplinaridade e na contextualização é uma estratégia didático-pedagógica que pode, acreditamos, contribuir para o desenvolvimento das competências e habilidades almejadas para que os estudantes desenvolvam o letramento científico a fim de agir de forma crítica e consciente no mundo.

**Palavras-chave:** Biomoléculas; doenças; nutrição; substâncias orgânicas.

### **Abstract:**

Biochemistry, defined as the science of life, is an interdisciplinary area and its study entails basic knowledge of Biology and Chemistry. However, the curricular organization, the lack of interdisciplinary and contextualized classes, allied to the difficulty of abstraction and the complexity of the concepts and processes studied, make the teaching-learning process difficult, especially in Basic Education. An evident problem, mainly, in public schools and that ends up reflecting on the basic general education of students. Therefore, we present a Gamified Didactic Sequence (SDG) as a strategy to teach and learn the contents of Biochemistry in High School. The SDG, elaborated according to the competences and abilities described in the current curricular references, is intended to support the teaching action and, in order to engage and

motivate students, some elements of gamification were applied. Based on interdisciplinarity and contextualization, it is a didactic-pedagogical strategy that can contribute to the development of skills and abilities desired for students to develop scientific literacy and thus be able to act consciously and critically in the world.

**Keywords:** Biomolecules; illnesses; nutrition; organic substances.

**Resumen:**

La Bioquímica, definida como la ciencia de la vida, es un área interdisciplinaria y su estudio conlleva conocimientos básicos de Biología y Química. Sin embargo, la organización curricular, la falta de clases interdisciplinarias y contextualizadas, aliada a la dificultad de abstracción y la complejidad de los conceptos y procesos estudiados, dificultan el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en la Educación Básica. Un problema evidente, principalmente, en las escuelas públicas y que termina reflejándose en la formación general básica de los estudiantes. Por ello, presentamos una Secuencia Didáctica Gamificada (SDG) como estrategia para enseñar y aprender los contenidos de Bioquímica en la Educación Secundaria. Los SDG, elaborados de acuerdo con las competencias y habilidades descritas en las referencias curriculares vigentes, pretenden apoyar la acción docente y, con el fin de involucrar y motivar a los estudiantes, se aplicaron algunos elementos de gamificación. Basada en la interdisciplinaria y la contextualización, es una estrategia didáctico-pedagógica que puede contribuir al desarrollo de habilidades y destrezas deseadas en los estudiantes para desarrollar la alfabetización científica y así poder actuar consciente y críticamente en el mundo.

**Palabras-clave:** Biomoléculas; enfermedades; nutrición; sustancias orgánicas.

## INTRODUÇÃO

A Bioquímica é a ciência que visa explicar os processos químicos que ocorrem nos organismos vivos, sendo por isso definida como a ciência da vida. O estudo e compreensão da Bioquímica está associado à articulação de conhecimentos biológicos e químicos e possibilita abordagens interdisciplinares e contextualizadas nas propostas curriculares da Educação Básica<sup>1</sup> (EB). Entretanto, na EB os conhecimentos bioquímicos são tratados em tempos diferentes nos arranjos curriculares. Aliado a isso, a necessidade de profunda abstração, a complexidade dos eventos estudados, a falta de aulas práticas, atrativas e contextualizadas, em especial nas escolas públicas, não desperta o interesse dos estudantes pela temática, fato que pode influenciar na formação básica desses estudantes. (SOLNER; FERNANDES; PEIXOTO e FANTINEL, 2019, FREITAS, 2006, SCHNEIDER; DUTRA; MAGALHÃES, 2008, PERSON; DA ROCHA, 2020).

---

<sup>1</sup> Doravante EB.

Diante disso, é necessário planejar estratégias de ensino que propiciem o aprendizado efetivo. Neste sentido, as Sequências Didáticas (SD) constituem-se como uma estratégia de planejamento de aulas bastante empregada no ensino de ciências (KIELING; GOULART; ROEHRS, 2018). Entretanto, é preciso considerar que a motivação exerce um papel fundamental na aprendizagem dos estudantes em sala de aula e, por isso, deve ser considerada um fator importante para o êxito escolar (CAMARGO; CAMARGO; SOUZA, 2019). Uma alternativa para despertar o interesse dos estudantes em sala de aula é a utilização de Metodologias Ativas<sup>2</sup>. Dentre as várias existentes, destacamos a gamificação.

Na gamificação, “o pensar como em um jogo é aplicado de forma cuidadosa, com a intenção de resolver problemas e encorajar a aprendizagem, usando para isso, todos os elementos de jogos que forem apropriados à prática determinada” (BUSARELLO, 2016, p.29). Sua utilização promove maior protagonismo dos estudantes frente ao processo de ensino e aprendizagem. Em seu estudo pioneiro acerca da gamificação, Fardo (2013) aponta que:

O que a gamificação propõe, como estratégia aplicável aos processos de ensino e aprendizagem nas escolas ou em qualquer outro ambiente de aprendizagem, é utilizar um conjunto de elementos comumente encontrados na maioria dos games e aplicá-los nesses processos, com o intuito de gerar níveis semelhantes de envolvimento e dedicação daqueles que os games normalmente conseguem gerar (FARDO, 2013, p. 66).

Nesta perspectiva, um estudo realizado por Silva, Sales e Castro (2018), investigou as contribuições da gamificação de uma SD voltada ao ensino de óptica geométrica, tendo como resultado evidências de aprendizagem. Contudo, devido aos poucos estudos sobre SD Gamificadas<sup>3</sup> (SDG), os autores sugerem que pesquisas semelhantes investiguem os efeitos dessa estratégia em outras áreas do conhecimento como Biologia e Química.

Posto isso, com a intenção de subsidiar a ação docente nos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza, o presente artigo tem como objetivo apresentar a SDG Nutrição: (Des)caminhos das biomoléculas no corpo humano. Essa estratégia de ensino é um produto educacional que emergiu de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós Graduação Educação em Ciências ofertado pela Universidade Federal do Pampa, campus Uruguaiana, Rio Grande do Sul. Cabe salientar que o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da

---

<sup>2</sup> Conceitualmente as Metodologias Ativas são “estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção do conhecimento” (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017, p.464).

<sup>3</sup> Doravante SDG.

Bioquímica na nova matriz curricular do Ensino Médio <sup>4</sup>(EM) foi o objeto de estudo da referida pesquisa.

Diante disso, para uma melhor compreensão dos leitores deste artigo acerca destas mudanças curriculares e apresentação das estratégias utilizadas, os tópicos a seguir visam, de forma resumida, contextualizar a implementação da Base Nacional Comum Curricular e as alterações provocadas na organização curricular do EM, com ênfase nos conhecimentos bioquímicos, conceituar SD e percorrer brevemente o conceito e a relevância da Gamificação nos processos educativos. Posteriormente, discorreremos sobre a metodologia utilizada, seguida da apresentação da SDG voltada ao ensino de Biomoléculas no EM.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **Novo currículo do Ensino Médio**

Como se sabe o EM, etapa final da Educação Básica, atualmente tem passado por processos de reestruturação curricular iniciado a partir da homologação, em dezembro de 2018, da Base Nacional Comum Curricular do EM (BNCCEM), um documento norteador obrigatório para a elaboração dos currículos nas escolas públicas e privadas de todo o país (BRASIL, 2018). Com a intenção de superar o currículo padronizado, substituindo-o por um modelo curricular diversificado e flexível, a BNCCEM define as aprendizagens essenciais que os estudantes devem desenvolver, com ênfase no desenvolvimento de competências e habilidades.

Ao nos debruçarmos sobre o documento citado avaliamos que um dos traços marcantes presente é a proposição de uma Formação Geral Básica (FGB), constituída pelas competências e habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes de todo o país. Além disso, junto a FGB, serão implementados os Itinerários Formativos (IF) diversificados, construídos pelos sistemas de ensino e/ou escolas atendendo as demandas locais e garantindo a flexibilidade curricular. Com relação à organização curricular, o documento norteador apresenta que os conhecimentos estão agrupados em quatro áreas de conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Ciências da Natureza e suas Tecnologias -CNT (BRASIL, 2018).

Explicitada a configuração curricular do Novo EM, ainda que de forma resumida, voltamos nosso olhar para a área da CNT. Esta área abrange os componentes curriculares Física,

---

<sup>4</sup> Doravante EM.

Química e Biologia os quais não se excluem, e sim há uma intrínseca relação entre eles (BRASIL, 2018). Foram definidas três competências específicas para a área em questão, além disso, apresentam um conjunto de habilidades. Conforme descrito no documento, a elaboração destas competências e habilidades baseou-se nos conhecimentos conceituais (leis, teorias, modelos) que devem ser contextualizados socialmente, culturalmente, ambientalmente e historicamente nos processos e práticas de investigação propostos para a etapa e no desenvolvimento da linguagem própria da CNT com vistas a promover o letramento científico (BRASIL, 2018).

Na apresentação de cada competência, ao lermos o documento notamos que alguns objetos de conhecimento/conteúdos são destacados. A competência específica n. 2, por exemplo, indica que os estudantes devem mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes para “analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis” (BRASIL, 2018, p.556).

Na direção de desenvolver esta competência, os conhecimentos conceituais que devem ser mobilizados pelos estudantes são aqueles relacionados a:

[...] **origem da Vida; evolução biológica;** registro fóssil; exobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; **biomoléculas; organização celular;** órgãos e sistemas; organismos; populações; ecossistemas; teias alimentares; **respiração celular; fotossíntese;** neurociência; reprodução e hereditariedade; entre outros (BRASIL, 2018, p.556, grifo nosso).

Esses recortes da BNCCEM visam demonstrar como a Bioquímica, enquanto área do conhecimento, aparece no documento. De acordo com nossa compreensão, os conhecimentos conceituais grifados relacionam-se com a área de estudo da Bioquímica. Posto isso, cabe salientar que a organização curricular é responsabilidade dos sistemas de ensino, mas essa organização é ancorada pela BNCCEM. Dessa forma, é preciso considerar algumas questões como, por exemplo, a redução da carga horária da FGB em detrimento da inclusão dos IF o que pode, acreditamos, afetar diretamente o desenvolvimento dos conhecimentos conceituais indicados.

Ao analisarmos a reestruturação do currículo do EM no Estado do Rio Grande do Sul, iniciada no ano letivo de 2022 a partir da homologação do Referencial Curricular Gaúcho para o EM<sup>5</sup>(RGCEM) percebe-se que a oferta das componentes curriculares que compõem a área de

---

<sup>5</sup> Doravante RCGEM.

CNT ocorre no 1º e 2º Anos, apenas (HABOWSKI; LEITE, 2021). Há a possibilidade de que a área seja contemplada nos IF escolhidos pelas escolas e com isso os objetos de conhecimento da área sejam trabalhados para além da formação básica. Contudo, caso isso não ocorra, a carga horária destinada à área na FGB pode ser insuficiente para o desenvolvimento dos conhecimentos almejados, o que acabará interferindo na formação básica dos estudantes.

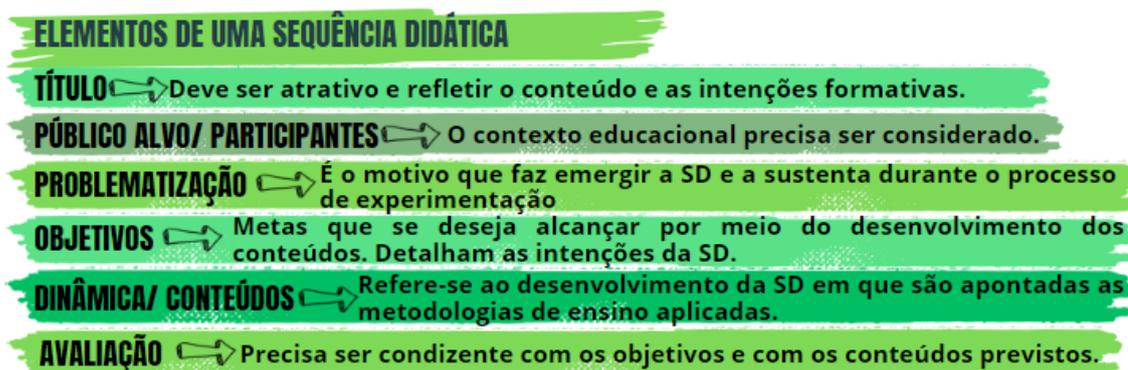
Outro aspecto preocupante, julgamos, é que não foi estabelecida a sequência com que os conhecimentos conceituais devem ser desenvolvidos. Ao encontro de nossa preocupação, um estudo recente analisou a influência da BNCCEM no ensino de Química no EM e aponta que:

[...] a falta de ordem cronológica nos conteúdos, ou seja, a falta de uma ordem específica de estudos para embasamento do aluno na disciplina de química, então faltará base para estudar os conteúdos mais avançados da área. Com isso pode-se estimar falhas nos conteúdos e ordens cronológicas das disciplinas de Biologia e Física que englobam a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BARROSO et al., 2020, p.12).

Diante das questões postas, acreditamos que o planejamento de aulas a partir de temáticas, como a nutrição e saúde, por exemplo, pode promover situações de aprendizagem. O trabalho docente a partir dessas temáticas se justifica, acreditamos, porque são temáticas consideradas interessantes pelos estudantes e, além disso, propicia o trabalho interdisciplinar e possibilita uma organização lógica e sequencial dos conhecimentos que precisam ser desenvolvidos.

### Sequências Didáticas (SD) e Interdisciplinaridade

Uma SD pode ser definida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). Em síntese, trata-se da organização de um conjunto de atividades sobre um determinado conteúdo, com o objetivo de ensiná-lo, etapa por etapa. Posto isso, para ilustrar a compreensão do leitor, propomos a seguinte figura 1, na qual apresenta-se a descrição dos elementos que devem ser observados no processo de elaboração de uma SD.



**Fonte:** Autores, 2023. Adaptado de Guimarães e Giordan, 2011; Kieling; Goulart; Roehrs, 2018.

**Figura 1** – Descrição dos elementos que compõem uma Sequência Didática.

## Gamificação

A gamificação é considerada uma Metodologia Ativa recente e que se destaca por proporcionar o engajamento e a motivação dos estudantes em ambientes de aprendizagem. Contudo, os estudos sobre a eficácia da gamificação no ambiente escolar ainda são incipientes e demonstram que a metodologia é muitas vezes entendida apenas como um jogo, por ter sua vertente originada no design de jogos (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; TOLOMEI, 2017).

O termo “gamificação”, do original inglês: *gamification*, foi cunhado em 2002 por Nick Pelling, mas se tornou popular em 2010 e refere-se ao uso dos elementos presentes nos jogos (*games*) para envolver pessoas, motivar ação, promover a aprendizagem e resolver problemas (FARDO, 2013). Desde sua criação, o número de experiências e pesquisas em diversas áreas como, por exemplo, marketing, treinamentos corporativos e na educação envolvendo a gamificação tem sido ampliado (TOLOMEI, 2017, p. 145). Uma explicação mais simples nos diz que:

[...] a gamificação pressupõe a utilização de elementos tradicionalmente encontrados nos games, como narrativa, sistema de *feedback*, sistema de recompensas, conflito, cooperação, competição, objetivos e regras claras, níveis, tentativa e erro, diversão, interação, interatividade, entre outros, em outras atividades que não são diretamente associadas aos games, com a finalidade de tentar obter o mesmo grau de envolvimento e motivação que normalmente encontramos nos jogadores quando em interação com bons *games* (FARDO, 2013, p. 02, grifos do autor).

Trata-se, portanto, da utilização de elementos de *design* de jogos em contextos que não são de jogos (COSTA; MARCHIORI, 2016). Posto isso, cabe darmos mais algumas informações sobre o tema, a saber: há três classificações para os elementos dos jogos: dinâmicas, mecânicas e componentes (WERBACH; HUNTER, 2012).

As dinâmicas representam os aspectos não diretamente explícitos em um sistema gamificado, e são responsáveis por promover a interação entre o jogador e os demais elementos. As mecânicas visam promover a ação dos jogadores, demarcando aquilo que pode ou não ser feito. E os componentes são as aplicações concretas. Sendo assim, todos os elementos estão interligados nas suas ações. O quadro 1, como pode-se ler abaixo, apresenta a descrição dos elementos da gamificação.

**Quadro 1** – Descrição dos elementos dos jogos utilizados na gamificação.

ELEMENTOS	CONCEITUAÇÃO/DESCRIÇÃO
-----------	------------------------

D I N Â M I C A S	Narrativa	É um cenário fictício ou real que torna o jogo coerente, podendo ser implícito ou explícito desde que tenha uma intenção definida.
	Emoções	Os jogos podem despertar diversos tipos de emoções. É o reforço emocional que mantém as pessoas jogando.
	Progressão	Visa dar aos jogadores a sensação de avançar dentro do jogo.
	Restrições	Refere-se à limitação da liberdade dos jogadores dentro do jogo.
M E C Â N I C A S	Avaliação ( <i>Feedback</i> )	Possibilita aos jogadores visualizar seu progresso durante o jogo.
	Competição	Cria-se um sentimento de vitória e derrota.
	Desafios	Reflete os objetivos que o jogo define para o jogador.
	Recompensas	São benefícios dados aos jogadores após obtenção de conquistas.
	Aquisição de recursos	O jogador pode coletar itens que o ajudam a atingir os objetivos.
C O M P O N E N T E S	<i>Avatar</i>	Representação visual do personagem do jogador.
	<i>Ranking</i>	Lista de jogadores que apresentam as maiores pontuações/conquistas/itens em um jogo.
	Pontos	Ações no jogo que atribuem pontos. Podem estar relacionados às missões e níveis.
	Níveis	Representação numérica da evolução do jogador.
	Missão	Refere-se a atividades/tarefas que o jogador deve executar.
	Conquistas	Recompensa que o jogador pode receber por realizar atividades específicas.

Fonte: Autores, 2023. Adaptado de Werbach e Hunter, 2012 *apud* Costa e Marchiori, 2016.

Os elementos dos jogos, descritos no quadro 1, podem ser combinados de diferentes formas, mas é necessário considerar o contexto de aplicação da gamificação, já que combinar as dinâmicas, mecânicas e componentes de forma que sejam efetivas para um determinado objetivo é a tarefa central de um projeto de gamificação (COSTA; MARCHIORI, 2016).

Levando em consideração as proposições colocadas, compreendemos que uma SDG é entendida como uma proposta didático-metodológica voltada ao processo de ensino-aprendizagem de determinados objetos de conhecimento com vistas a desenvolver as competências e habilidades almejadas e, neste caso, ao ensino e a aprendizagem de conhecimentos bioquímicos por professores e estudantes do EM. Trata-se de uma sequência de atividades planejadas ligadas umas às outras através de estratégias que promovam a motivação

e o engajamento dos estudantes. Para isso, podem ser combinados alguns elementos dos jogos como a produção de uma narrativa, a introdução de *feedbacks* e pontuações instantâneas, a criação de metas e desafios, e a implementação de um *ranking* (placar).

## METODOLOGIA

Este artigo, não poderia ser diferente, está ancorado num estudo qualitativo e descritivo. As pesquisas descritivas têm como finalidade a descrição das características de algum fenômeno (GIL, 2017). Nos valemos dessa perspectiva, uma vez que visamos descrever o recurso didático-pedagógico (SDG) elaborado pelos pesquisadores/autores que são professores de Ciências da Natureza, a partir da experiência de sala de aula e das constatações acerca das dificuldades de ensinar e aprender os conhecimentos bioquímicos no EM.

As etapas da SDG, abaixo, foram organizadas de modo a contemplar as competências e habilidades descritas na BNCCEM e propiciar a interdisciplinaridade e a contextualização. O quadro 2 apresenta a organização da SDG Nutrição: (Des)caminhos das biomoléculas no corpo humano, bem como os objetos de conhecimento selecionados e as atividades propostas.

**Quadro 2** – Organização da SDG Nutrição: (Des)caminhos das biomoléculas no corpo humano.

Níveis	Objetos de conhecimento	Atividades
<b>1<sup>a</sup></b> <b>Carbono: a essência da vida.</b> (Tempo estimado: 6 períodos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura da matéria;</li> <li>• Modelo atômico e propriedades do carbono;</li> <li>• Estrutura e propriedades de Compostos Orgânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução a Bioquímica e propriedades do carbono (1 período);</li> <li>• <b>Missão 1:</b> Produção de um Mapa Conceitual (1 período);</li> <li>• Resolução de exercícios sobre cadeias carbônicas, nomenclatura e propriedades de algumas funções orgânicas (3 períodos);</li> <li>• <b>Desafio 1:</b> Jogo de Tabuleiro: <i>'Na Trilha da Química'</i> (1 período).</li> </ul>
<b>2<sup>a</sup></b> <b>A vida depende da água?</b> (Tempo estimado: 3 períodos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformações químicas e metabolismo;</li> <li>• Compostos Inorgânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos sobre a estrutura e as propriedades da molécula de água (1 período);</li> <li>• <b>Missão 2:</b> Resolução de exercícios (1 período);</li> <li>• <b>Desafio 2:</b> Produção de um Mapa Conceitual (1 período).</li> </ul>

3 <sup>a</sup>	<p><b>Carboidrato: o açúcar nosso de cada dia.</b></p> <p>(Tempo estimado: 6 períodos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Biomoléculas;</li> <li>● Transformações e transferências de energia;</li> <li>● Estrutura e propriedades de compostos orgânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Introdução aos Carboidratos (1 período);</li> <li>● <b>Missão 3:</b> Resolução de Exercícios sobre a estrutura e propriedades dos carboidratos (1 período);</li> <li>● Análise do rótulo de alimentos (1 período);</li> <li>● <b>Missão 4:</b> Pesquisa sobre <i>Diabetes mellitus</i> (atividade extraclasse);</li> <li>● <b>Desafio 3:</b> ‘<i>Compartilhando Conhecimentos</i>’. Utilização da metodologia ativa: Aprendizagem Baseada em Times (3 períodos). Cálculo das calorias fornecidas pelos alimentos (1 período);</li> <li>● <b>Missão 5:</b> Contando calorias dos rótulos dos alimentos (1 período);</li> </ul>
4 <sup>a</sup>	<p><b>Lipídios: heróis ou vilões?</b></p> <p>(Tempo estimado: 5 períodos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estrutura química, classificação, importância e funções biológicas dos lipídios;</li> <li>● Gorduras saturadas e insaturadas e sua relação com a saúde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Introdução ao estudo dos Lipídios (estrutura, função, polaridade, relações com os alimentos e saúde) (2 períodos);</li> <li>● <b>Missão 6:</b> Resolução de exercícios (1 período);</li> <li>● <b>Desafio 4:</b> Resolução de um estudo de caso sobre aterosclerose (2 períodos).</li> </ul>
5 <sup>a</sup>	<p><b>Proteínas.</b></p> <p>(Tempo estimado: 6 períodos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Funções das proteínas no organismo;</li> <li>● Estrutura química dos aminoácidos;</li> <li>● Ligação Peptídica e estrutura das proteínas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conceituação da estrutura e funções das proteínas (1 período);</li> <li>● Aminoácidos (estrutura, ligações peptídicas) (2 períodos);</li> <li>● <b>Missão 7:</b> Resolução de exercícios (1 período);</li> <li>● <b>Desafio 5:</b> Interpretação de texto científico, produção e apresentação de seminários sobre <i>Anemia falciforme</i> e relações étnico-raciais (2 períodos).</li> </ul>
6 <sup>o</sup>	<p><b>Na prática. (Finalização)</b></p> <p>(Tempo estimado: 3 a 4 períodos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistematização dos objetos de conhecimento desenvolvidos nos cinco níveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desafio Final:</b> Produção de uma campanha publicitária <i>online</i> sobre as doenças discutidas no decorrer do processo seletivo: <i>Diabetes mellitus</i>, <i>Aterosclerose</i> e <i>Anemia falciforme</i> (3 a 4 períodos).</li> </ul>

Fonte: autores (2023).

Para melhor compreensão das atividades descritas no quadro 2, a seguir será apresentada a SDG desenvolvida.

## APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Título: Nutrição:** (Des)caminhos das biomoléculas no corpo humano

**Público alvo:** Estudantes do Ensino Médio.

**Problematização:** As alterações na matriz curricular do EM enseja o repensar sobre a organização dos objetos de conhecimento, o trabalho interdisciplinar e a contextualização dos conhecimentos científicos de modo a alcançar as competências e habilidades previstas na BNCCEM e no RCGEM.

**Competência da BNCCEM e RCGEM contemplada:** Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre

o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

### **Habilidades previstas no Referencial Curricular Gaúcho:**

1) Analisar e investigar o comportamento das diferentes substâncias orgânicas e inorgânicas, com base nos modelos de ligações químicas, uma vez que estão presentes no cotidiano e compreender que seu manuseio e aplicabilidade mesmo em contextos domésticos requer cuidado e responsabilidade. 2) Discutir a relação entre a composição dos alimentos, valor energético e a obesidade, a fim de compreender a relação entre alimentação e sustentabilidade. 3) Propor ações coletivas com o intuito de informar e instruir o estudante, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo quanto: IST's, vícios, drogas, diversidade e sexualidade, vinculados aos estudos de bioquímica, sistema nervoso, sistema reprodutor, sistema digestório, compostos orgânicos.

### **Objetivos Gerais:**

Relacionar as interações químicas das biomoléculas e o desenvolvimento de doenças.

### **Objetivos específicos:**

- Reconhecer as biomoléculas: carboidratos, lipídios e proteínas;
- Compreender as interações químicas associadas aos grupos funcionais destas biomoléculas;
- Relacionar as biomoléculas a nutrição;
- Compreender a relação entre nutrição e doenças.

**Dinâmica/Conteúdos:** A narrativa sob a qual foi desenvolvida esta SDG é um processo seletivo que visa contratar dois estagiários para atuar em uma empresa fictícia. Tal empresa é voltada à prescrições/atendimentos nutricionais e exames laboratoriais. As vagas serão destinadas a estudantes do EM, e o processo seletivo, organizado em seis etapas (níveis), será realizado pelo professor que, supostamente, faz parte da empresa.

Cabe destacar que cada nível é composto por aulas contendo missões e desafios. Para cada missão realizada, o candidato recebe uma pontuação que será organizada na forma de *ranking*. Além das missões, ao final de cada nível são propostos desafios. Serão selecionados, ao término do processo seletivo, os dois candidatos que ocuparem o 1º e 2º lugar, respectivamente. Os candidatos selecionados assinarão um contrato de trabalho e receberão o título de técnico em nutrição e análises laboratoriais. Cientes do processo seletivo, os estudantes assinarão Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e receberão os materiais que serão utilizados, dentre esses, uma apostila contendo o conteúdo que será estudado (disponível no material suplementar). A seguir são descritas as atividades desenvolvidas em cada nível.

### **1º NÍVEL: Carbono: a essência da vida.**

#### **Elaboração e entrega dos avatares**

Recebido em: 15/06/2023

Aceito em: 14/12/2023

Após os estudantes terem conhecimento da narrativa, pede-se que elaborem seus avatares, que poderão ser elaborados nas redes sociais ou em aplicativos específicos (a escolha é livre). Os avatares serão utilizados no *ranking*.

### **Introdução a Bioquímica**

Com o auxílio de imagens que apresentam memes (anexo II do material suplementar) sobre a água e as biomoléculas (carboidratos, lipídios e proteínas) os estudantes serão provocados a pensar sobre a relação dessas substâncias com o corpo. A partir disso, e seguindo o conteúdo descrito na apostila, podem ser discutidos os conceitos gerais da bioquímica. A 2ª missão a ser cumprida é a síntese daquilo que foi estudado através da elaboração de um mapa mental pré-estruturado.

As atividades seguintes referem-se à formação das cadeias carbônicas, suas estruturas, nomenclaturas, alguns grupos funcionais relacionados às biomoléculas como, por exemplo: hidrocarbonetos, cetonas, aldeídos, álcoois, ácidos carboxílicos e aminas. A resolução de exercícios de aplicação do conhecimento subsidiará o desempenho dos estudantes no 1º desafio que é o jogo de tabuleiro (anexo III do material suplementar) sobre os grupos funcionais e suas características, funções e nomenclatura.

### **2ºNÍVEL: A vida depende da água?**

Este nível é dedicado ao estudo da água, sua importância, estrutura de sua molécula e as propriedades que a tornam um solvente universal. A 3ª missão está associada a resolução de cinco exercícios relacionados aos conceitos estudados e o 2º desafio será a produção de um mapa conceitual, em formato livre, sobre os conceitos estudados.

### **3ºNÍVEL: Carboidratos: o açúcar nosso de cada dia.**

Neste terceiro nível, estuda-se os carboidratos, sua estrutura, classificação e importância. Na 4ª missão, os estudantes deverão resolver alguns exercícios. Quanto à 5ª missão, esta será relacionada a elaboração de uma dieta a partir do estudo sobre valor calórico e cálculo da quantidade de energia contida nas porções de alimentos. Neste nível, o desafio será associado ao emprego da metodologia ativa *Aprendizagem Baseada em Times (Team-Based Learning – TBL)*<sup>6</sup>. Num primeiro momento, os estudantes realizarão estudos e pesquisas no ambiente extraclasse, responderão individualmente perguntas relativas ao assunto estudado e, depois, contestaram novamente em grupos. Para isso, será disponibilizado aos estudantes um material

---

<sup>6</sup> Trata-se de uma Metodologia Ativa em que os estudantes são estimulados a trabalhar em equipes e resolver problemas. A metodologia é dividida em três etapas: preparação individual, garantia do preparo e aplicação dos conceitos (SAKAMOTO et al., 2023).

de apoio sobre o rótulo dos alimentos, aliado a isso, os estudantes deverão realizar uma pesquisa sobre a doença *Diabetes mellitus*. Após essas atividades extraclasse, serão aplicadas as etapas da TBL.

#### **4º NÍVEL: Lipídios: heróis ou vilões?**

Os lipídios serão discutidos neste nível do processo seletivo (narrativa), no qual sua estrutura, funções, polaridade, relações com os alimentos e saúde são abordados. Na 6ª missão os estudantes responderão questionamentos sobre os assuntos estudados e terão como desafio encontrar a solução para o estudo de caso sobre aterosclerose apresentado.

#### **5º NÍVEL: Proteínas.**

A estrutura e as funções das proteínas são o tema do 5º nível. Com o auxílio da apostila poderão ser estudados os aminoácidos (estrutura, ligações peptídicas) e a estrutura das proteínas. A 7ª missão está associada à resolução de exercícios e, para cumprir o 5º desafio, os estudantes deverão produzir e apresentar os conceitos bioquímicos relacionados à doença *Anemia falciforme* na forma de seminários.

#### **6º NÍVEL: Na prática. Desafio Final**

Como forma de sistematizar os conhecimentos e as habilidades desenvolvidas no decorrer de aplicação da SDG Nutrição: (Des)caminhos das biomoléculas no corpo humano, os estudantes serão provocados, no desafio final, a produzir uma campanha publicitária *online* sobre as doenças discutidas no decorrer do processo seletivo (*diabetes, aterosclerose e anemia falciforme*). Os *folders*, vídeos, cartazes explicativos podem ser produzidos no aplicativo CANVA<sup>7</sup> e a campanha realizada através das redes sociais dos estudantes e da escola buscando atingir o maior número de pessoas possível.

#### **Avaliação:**

Os aspectos qualitativos referem-se aos objetivos de aprendizagem propostos, logo avalia-se, de forma geral, se após a realização das atividades o estudante consegue reconhecer as biomoléculas e relacioná-las com a alimentação e com o desenvolvimento de doenças. Os aspectos quantitativos, referem-se aos valores obtidos no *ranking*, pois, entende-se que a correção das atividades considerou os conhecimentos desenvolvidos, o comprometimento quanto a entrega das atividades, participação/envolvimento e criatividade na resolução de cada desafio e missão, habilidades importantes quando pensamos em uma formação integral. Posto isso, cabe apontar que para aplicar a SDG foi produzida uma apostila contendo os objetos de

---

<sup>7</sup> É uma plataforma de design gráfico que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres e outros conteúdos visuais.

conhecimento desenvolvidos e as atividades (missões e desafios) realizadas. Esse material encontra-se disponível de forma online através do QR code mostrado na figura 2.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 2. QR code de acesso ao material suplementar (apostila).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que a SDG apresentada é uma estratégia didático-pedagógica que pode contribuir com o processo de ensinar e aprender à medida que a contextualização e a interdisciplinaridade podem estar presentes em todo o seu desenvolvimento. Os professores, ao utilizá-la, conseguem organizar os objetos de conhecimento em uma sequência coerente e lógica, superando assim a problemática relacionada ao lugar ocupado pela Bioquímica na organização curricular do EM, bem como as dificuldades relacionadas à falta de material didático e a redução da carga horária. Com relação aos estudantes, sujeitos de aprendizagem, a estratégia busca dar “sentido” aos conhecimentos bioquímicos trazendo-os para o cotidiano dos estudantes a partir da contextualização. Além disso, ao engajá-los através da gamificação, promove a motivação e desperta o interesse dos estudantes pelas temáticas da área.

Como já exposto, a proposta apresentada é produto de uma pesquisa de mestrado, e, as atividades pensadas estão relacionadas ao contexto de ensino investigado: escola grande, periférica e com pouco acesso à internet, fatores que influenciaram a escolha de atividades “manuais” em detrimento da utilização de recursos tecnológicos. Ainda assim, acreditamos que a proposta possa ser utilizada em outros contextos, uma vez que a apostila e demais atividades podem ser facilmente adaptadas para o meio digital. Além disso, salienta-se que um dos pressupostos para a eficácia da utilização das SD é a adaptação ao contexto em que será inserida. Ademais, esperamos que neste período de mudanças no currículo do EM a estratégia contribua para o desenvolvimento das competências e habilidades almejadas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura, **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BARROSO, Maria Cleide da Silva; PEREIRA, Rafaela Fernandes; SANTOS FILHO, Antônio de Pádua Arruda dos; SILVA, Emanuel Vinicius Araújo da; SANTOS, João Paulo Gomes dos; HOLANDA, Francisca Helena de Oliveira. Base Nacional Comum Curricular e as transformações na área das ciências da natureza e tecnologias. **Research, Society and Development Journal**, v. 9, n. 2, 2020.

BUSARELLO, Raul Inácio. Gamification: princípios e estratégias. **Pimenta Cultural**. São Paulo, 2016.

CAMARGO, Carmen Aparecida Cardoso Maia; CAMARGO, Marcio Antonio Ferreira; SOUZA, Virginia Oliveira. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. **Revista Thema**. v.16. n.3, p.598-606, 2019.

COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P. Z. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**. v. 6, n. 2, p. 44-65, 2015.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**. v.11, n.1, 2013.

FERRI, Valdecir Carlos. **Bioquímica**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia: Pelotas; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013.

FREITAS, Ana Lúcia Pontes. Bioquímica: do cotidiano para as salas de aula. [Entrevista cedida a] Felipe Moron. **CBME informação**. São Carlos, n. 11, jul. 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. ed 6. Atlas, Rio de Janeiro, 2017.

GUIMARÃES, Yara A. F; GIORDAN, Marcelo. **Instrumento para Construção e Validação de Sequências Didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas. 2011.

HABOWSKI, F.; LEITE, F. Compreensões da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Referencial Curricular Gaúcho. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 5, p. 323-337, 20 ago. 2021. Disponível em:

<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12577>. Acesso em: 03 jan. 2023.

KIELING, Ketelin Monique Cavalheiro; GOULART, Aline da Silva, ROEHRS, Rafael. Ciclo Celular: Construção E Validação De Uma Sequência Didática Pela Metodologia Da Engenharia Didática. **Revista de Ensino de Bioquímica**. v. 16, n.2, 2018, p.48-70.

PERSON, Vanessa Aina; DA ROCHA, João Batista Teixeira. Inter-relação entre metodologias didáticas, motivos e aprendizagem em Bioquímica. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 2, p. 101-118, 24 ago. 2020. Disponível em:

<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11261>. Acesso em 26 fev. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio. v.1. Secretária de Estado da Educação, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202111/24135335-referencial-curricular-gaucha-em.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SILVA, João; SALES, Gilvandenys Leite.; CASTRO, Juscileide Braga de. Gamificação de uma sequência didática como estratégia para motivar a atitude potencialmente significativa dos alunos no ensino de óptica geométrica. *In VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 2018, Ceará, **Anais [...]**. Ceará.

SCHNEIDER, Mateus Henrique, DUTRA, Ângela Mattos, MAGALHÃES, Cleidilene Ramos. Metodologias ativas no ensino de bioquímica: abordagens articuladas ao cotidiano profissional. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**. v.13, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://bityli.com/xQIQU>. Acesso em 01 dez. 2020.

SOLNER, Tiago Barboza; FERNANDES, Liana da Silva; PEIXOTO, Sandra Cadore; FANTINEL, Leonardo. O Ensino de Bioquímica no Brasil: Um olhar para a Educação Básica. **REDEQUIM**, v. 5, n. 2, p. 126-137, 2019.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **Revista Científica em Educação a Distância- EaD em Foco**. v.2, n.7, p.145–156, 2017.

WERBACH, Kevin. HUNTER, Dan. **For the win: how game thinking can revolutionize your business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, Artmed. 1998.