



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



JOSILENE DE SOUZA FREITAS

**CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE
BIOMOLÉCULAS: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS**

MACROPROJETO: Novas Práticas e Estratégias Pedagógicas para o Ensino de Biologia

JOÃO PESSOA
2024

JOSILENE DE SOUZA FREITAS

**CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE
BIOMOLÉCULAS: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Linha de Pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia.

Macroprojeto: Novas Práticas E Estratégias Pedagógicas Para O Ensino De Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Angela C. O. Menegatti.

JOÃO PESSOA
2024

JOSILENE DE SOUZA FREITAS

**CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE
BIOMOLÉCULAS: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Biologia

DEFESA REALIZADA EM: 22/03/2024

Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **ANGELA CAMILA ORBEM MENEGATTI**
Data: 21/05/2024 11:31:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Angela Camila Orbem Menegatti - DBM/CCEN/UFPB
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **MAGNOLIA FERNANDES FLORENCIO DE ARAUJO**
Data: 22/05/2024 11:47:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo – DMP/PPGECM/UFRN
Avaliadora Externa

Documento assinado digitalmente
 **ANABELLE CAMAROTTI DE LIMA BATISTA**
Data: 24/05/2024 08:18:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Anabelle Camarotti de Lima Batista – DPAG/CCHSA/UFPB
Avaliadora Interna

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F866c Freitas, Josilene de Souza.

Culinária como um recurso didático para o ensino de biomoléculas : carboidratos, lipídios e proteínas / Josilene de Souza Freitas. - João Pessoa, 2024.
163 f. : il.

Orientação: Angela Camila Orbem Menegatti.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Ensino de biologia. 2. Ensino de biomoléculas. 3. Ensino por investigação. 4. Protagonismo estudantil. 5. Atividades lúdicas. I. Menegatti, Angela Camila Orbem. II. Título.

UFPB/BC

CDU 37:57(043)

*Ao meu querido pai, in memoriam. Este trabalho
é uma homenagem a este homem que moldou
tanto de mim.*

“Aprendi que o caminho para o progresso não é rápido nem fácil”
(MARIE CURIE)

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: UFPB
Mestrando: JOSILENE DE SOUZA FREITAS
Título TCM: CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOMOLÉCULAS: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS
Data da defesa: 22/03/2024
Entrar no PROFBIO foi a realização de um sonho. Sempre sonhei em fazer Mestrado e Doutorado, porém as adversidades da vida me fizeram seguir o caminho dos concursos públicos e do mundo do trabalho. Voltar à academia, após 11 anos distante, foi desafiador e empolgante. Desafiador porque lecionar 44 aulas por semana, cuidar de casa, de 5 filhos, tentar ser <i>fitness</i> e cursar um Mestrado não foi tarefa das mais fáceis. Empolgante porque meus sonhos simplesmente renasceram e minha fome pelo Doutorado ressurgiu voraz. Confesso que os Exames de Qualificação foram estressantes. Eu estudava de madrugada, sábados, domingos e feriados, no horário de almoço na escola, enfim, em qualquer oportunidade. Deu resultado: fui aprovada nas três qualificações. Foram necessárias diversas abdições, porém os ganhos obtidos foram maravilhosos. O PROFBIO mudou minha forma de enxergar a Educação - mudou minha prática pedagógica, o pensar sobre o objetivo de uma aula e até mesmo minhas expectativas em relação à aprendizagem dos meus alunos. É realmente imensa a mudança que esse mestrado traz à nossa vida. A cada aula aprendíamos tanto com os docentes do programa! Durante a viagem de quatro horas de volta para casa, eu refletia sobre esses aprendizados, sobre verdades que tínhamos por certas e que, no PROFBIO, percebíamos que não eram bem assim: eram possibilidades! Aprendi que existia um LUCA, que existem mais de um tipo de albinismo, que existe o DNA de fita simples e como esquecer que tiramos a venda para finalmente discutir e enxergar a impercepção botânica? E agora, posso incluir tanta riqueza de aprendizado nas minhas aulas, oferecer mais conhecimento aos meus alunos. O PROFBIO não oportunizou apenas o tão sonhado título de Mestre, mas também nos permitiu uma auto-análise como profissionais, nos mostrando uma nova via por onde trilhar e nos aprimorar. Mais que conhecimento, o PROFBIO nos traz uma reflexão profunda sobre a importância de nosso papel enquanto educadores e de nossa importância ativa na construção de uma Educação pública de qualidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças para concluir esse trabalho.

À minha família, por serem os meus pilares na vida: meu marido, Célio, por ficar com as crianças para que eu pudesse estudar e aos nossos filhos Célio Vinnicius, Khieliton José, Matheus Rainer, Emily Rackelly e Theo Dimitri, por entenderem todas as vezes em que eu tive que abrir mão de ficar com eles para estudar para as qualificações.

À minha orientadora, Dra. Angela Menegatti por todos os ensinamentos, paciência e parceria. Seu conhecimento e experiência foram essenciais na construção desse trabalho.

Aos meus colegas de Mestrado PROFBIO pelo companheirismo e em especial à minha equipe dos sonhos: Kayo César (nosso líder), Jussara, Klebson Cordeiro e Luciana Linhares, nós formamos uma equipe forte, sempre serei grata por tê-los conhecido e ter tido a oportunidade de vivenciar esse momento tão importante que é o Mestrado com pessoas tão incríveis.

À professora Dra. Fabíola, que me ensinou na prática o que é o ensino por investigação e que me devolveu o encanto pelas práticas pedagógicas diferenciadas.

À professora Dra. Marisa Apolinário, pela presença marcante e inesquecível, que me ensinou e me apoiou não só no PROFBIO, mas também no CONEDU.

Ao professor Dr. Fábio Marcel, por suas valiosas contribuições nesse trabalho e por sua confiança durante as arguições na qualificação.

Aos professores e professoras do PROFBIO, por todos os ensinamentos compartilhados conosco! Aprendi muito com cada um.

Ao secretário do PROFBIO-UFPB, Sr. Ramos, por sempre ser prestativo e paciente conosco.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001, pelo apoio na realização deste trabalho.

RESUMO

Na prática pedagógica um dos maiores desafios para o professor é vincular teoria e prática de modo a tornar o conteúdo o mais interessante possível para os alunos. Ao mesmo tempo, torná-los protagonistas de seu aprendizado por meio do ensino por investigação é uma necessidade cuja dificuldade é expressiva - principalmente no retorno pós-pandemia – e, mais ainda, quando trata-se de conteúdos de bioquímica, considerados de difícil aprendizagem. A literatura aponta que aulas práticas em laboratório podem minimizar tais dificuldades, porém, dados do Censo Escolar de 2022 apontam que o laboratório de ciências está presente em apenas 38,8% das escolas de ensino médio da rede pública brasileira, o que é um agravante no processo de ensino e implica na necessidade de o professor desenvolver novas estratégias que busquem a efetiva aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, o presente trabalho visou apresentar o ensino de biomoléculas vinculado à culinária, propondo aulas práticas que integrassem o conteúdo abordado em sala de aula à efetiva prática discente, na qual os educandos tiveram a oportunidade de visualizar o conteúdo de forma lúdica, através do ensino por investigação. Essa abordagem didática alternativa à prática tradicional permeou nosso questionamento acerca de se tal abordagem é efetivamente mais construtiva que a tradicional. Para tanto, o trabalho teve caráter qualitativo e foi desenvolvido em uma turma de 27 estudantes da 1ª série do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Carlota Barreira, localizada na cidade de Areia – PB. As estratégias pedagógicas foram pautadas em atividades de ensino investigativas e buscaram melhorar o ensino-aprendizagem das biomoléculas (carboidratos, lipídios e proteínas) no ensino médio – quando comparado ao ensino tradicional, e o protagonismo estudantil. Destarte, os espaços escolares utilizados foram a própria sala de aula e a cozinha escolar, onde foram desenvolvidas as atividades baseadas nas receitas propostas. Os resultados deste trabalho foram avaliados por meio da avaliação contínua ao longo do processo e dos resultados obtidos através de questionários. Analisando-se os resultados obtidos através do percurso metodológico desenvolvido e das práticas pedagógicas aplicadas, pode-se concluir que os resultados pretendidos – a exemplo do aumento do protagonismo discente nas aulas, a aproximação do conteúdo de sala de aula à realidade e a associação entre teoria e prática pela experimentação em culinária - foram alcançados. A utilização de alimentos como ferramenta de aprendizagem ofereceu uma conexão tangível entre teoria e prática. Como produto e resultado deste trabalho foi produzido um guia didático que, ao apresentar o ensino de bioquímica atrelado à prática culinária, busca ser um auxílio a mais aos professores de Biologia do Ensino Médio.

Palavras-chave: ensino de biologia; ensino de biomoléculas; ensino por investigação; protagonismo estudantil; atividades lúdicas.

ABSTRACT

In pedagogical practice, one of the greatest challenges for teachers is to link theory and practice in a way that makes the content as engaging as possible for students. At the same time, making them protagonists of their learning through inquiry-based teaching is a necessity whose difficulty is significant - especially in the post-pandemic return - and even more so when it comes to biochemistry content, considered difficult to learn. Literature points out that practical laboratory classes can minimize such difficulties, however, data from the 2022 School Census indicate that science laboratories are present in only 38.8% of Brazilians public high schools, which exacerbates the teaching process and implies the need for teachers to develop new strategies that aim for effective student learning. In this context, the present work aimed to present the teaching of biomolecules linked to cooking, proposing practical classes that integrated the content addressed in the classroom with effective student practice, where students had the opportunity to visualize the content in a playful way, through inquiry-based teaching. This alternative didactic approach to traditional practice permeated our questioning about whether such an approach is indeed more constructive than the traditional one. Therefore, the work had a qualitative character and was developed in a class of 27 students from the 1st grade of high school at the Carlota Barreira State School of Elementary and Secondary Education, located in the city of Areia – PB. The pedagogical strategies were based on investigative teaching activities and aimed at improving the teaching-learning of biomolecules (carbohydrates, lipids, and proteins) in high school - when compared to traditional teaching, and student protagonism. Thus, the school spaces used were the classroom itself and the school kitchen, where the activities based on the proposed recipes were developed. The results of this work were evaluated through continuous assessment throughout the process and the results obtained through questionnaires. Analyzing the results obtained through the developed methodological path and the applied pedagogical practices, it can be concluded that the intended results - such as increased student protagonism in classes, bringing classroom content closer to reality, and linking theory and practice through culinary experimentation - were achieved. The use of food as a learning tool offered a tangible connection between theory and practice. As a product and result of this work, a didactic guide was produced that, by presenting biochemistry teaching linked to culinary practice, seeks to be an additional aid to high school Biology teachers.

Keywords: biology teaching; biomolecule teaching; inquiry-based teaching; student protagonism; playful activities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do município de Areia – PB-----	33
Figura 2: EEEFM Carlota Barreira, escola campo de estudo -----	34
Figura 3: Aplicação da avaliação diagnóstica sobre biomoléculas -----	40
Figura 4: Embalagens de alimentos trazidas pelos alunos -----	50
Figura 5: Tabela nutricional construída por uma das equipes -----	53
Figura 6: Debate e apresentação das pesquisas realizadas pelos alunos sobre a tabela nutricional -----	55
Figura 7: Aluna apresenta a estrutura química da glicose-----	56
Figura 8: Alunos desenvolvem receita de bolo em aula prática investigativa-----	58
Figura 9: Produção final da aula prática investigativa – Cozinhando bolo na escola, onde estão os carboidratos? -----	59
Figura 10: Alunos assistem ao vídeo sobre intolerância à lactose-----	60
Figura 11: Alunos realizando a atividade prática sobre queijo muçarela-----	62
Figura 12: Degustação do queijo muçarela -----	63
Figura 13: Dinâmica Torta na cara sobre lipídios-----	64
Figura 14: Apresentação da pesquisa realizada sobre lipídios -----	65
Figura 15: Cozinhando na escola - como é produzido o iogurte? -----	67
Figura 16: Alunos apresentam pesquisas guiadas pelo Roteiro de Estudo Dirigido sobre proteínas -----	69
Figura 17: Aplicação de técnica de <i>Brainstorming</i> para sistematização do conteúdo de biomoléculas -----	70
Figura 18: Resultado final do mapa mental colaborativo desenvolvido pelos alunos-----	71
Figura 19: Matéria divulgada pela Secretaria Estadual de Educação da Paraíba -----	87
Figura 20: Apresentação do presente trabalho na XIX Mostra Pedagógica da EEEFM Carlota Barreira-----	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sistematização das etapas do percurso metodológico-----	36
Quadro 2: Sistematização e descrição da SDI-----	37
Quadro 3: Percepção dos alunos acerca da metodologia aplicada pela professora -----	73
Quadro 4: Percepção dos alunos acerca da contribuição das atividades realizadas para elucidar o conteúdo biomoléculas -----	75
Quadro 5: Críticas e/ou sugestões para melhorar as atividades realizadas -----	76
Quadro 6: Percepção dos alunos acerca da diferenciação das biomoléculas -----	77
Quadro 7: Respostas dos alunos acerca da importância das biomoléculas estudadas-----	78
Quadro 8: Percepção dos alunos se as aulas sobre biomoléculas mudaram sua noção de alimentação saudável-----	79
Quadro 9: Percepção dos alunos acerca das aulas práticas na cozinha da escola-----	80
Quadro 10: Respostas dos alunos que afirmaram não terem modificado a sua alimentação após as aulas de biomoléculas -----	81
Quadro 11: Opinião dos alunos acerca das aulas de carboidratos, lipídios e proteínas aplicadas na cozinha da escola -----	82
Quadro 12: Percepção dos alunos acerca das aulas na cozinha da escola -----	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percepção dos alunos acerca da obtenção de energia nos seres vivos-----	42
Gráfico 2: Percepção dos alunos acerca da biomolécula carboidrato -----	43
Gráfico 3: Percepção dos alunos sobre as funções dos carboidratos -----	46
Gráfico 4: Percepção dos alunos sobre a lactose -----	47
Gráfico 5: Percepção dos alunos sobre o conceito de lipídios -----	48
Gráfico 6: Percepção dos alunos acerca do colesterol -----	49
Gráfico 7: Tipos de colesterol -----	49
Gráfico 8: O que são proteínas? -----	50
Gráfico 9: Alimentos ricos em proteínas -----	51
Gráfico 10: Percepção dos alunos sobre aminoácidos -----	51
Gráfico 11: Percepção dos alunos acerca da metodologia aplicada sobre as biomoléculas---	71
Gráfico 12: Alimentos ricos em carboidratos mais consumidos pelos alunos no dia a dia ---	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Avaliação das respostas do questionário diagnóstico -----	41
Tabela 2: Percepção dos alunos acerca da contribuição da SDI na sua aprendizagem-----	74
Tabela 3: Percepção dos alunos acerca da importância das biomoléculas-----	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEC – Associação Brasileira de Editores Científicos

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CCA – Centro de Ciências Agrárias

CCEN – Centro de Ciências Exatas e da Natureza

CE – Centro de Educação

CRBio – Conselho Regional de Biologia

DBM – Departamento de Biologia Molecular

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

FDA - *Federal Drug Administration*

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

NEM – Novo Ensino Médio

OMS – Organização Mundial de Saúde

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCN + - Parâmetros Curriculares Nacionais Mais

PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar

PNLD – Programa Nacional do Livro e do Material Didático

PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional

SDI - Sequência Didática Investigativa

SEI - Sequência de Ensino Investigativo

TALE – Termo De Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCM - Trabalho de Conclusão de Mestrado

UFPB - Universidade Federal da Paraíba

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVO GERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3. APORTE TEÓRICO	21
3.1 O ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL	21
3.1.1 UM RESGATE HISTÓRICO NO CONTEXTO EDUCACIONAL	21
3.1.2 O ENSINO DE BIOLOGIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA	23
3.2 ENSINO DE BIOQUÍMICA NO BRASIL	26
3.2.1 A ABORDAGEM INVESTIGATIVA E O ENSINO DE BIOQUÍMICA NO BRASIL	27
3.3 RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	29
3.4 BIOMOLÉCULAS: IMPORTÂNCIA DO OBJETO DE CONHECIMENTO NO ENSINO MÉDIO	30
4. ABORDAGEM METODOLÓGICA	32
4.1 ASPECTOS DA PESQUISA	32
4.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO E INTERLOCUTORES	33
4.3 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	35
4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	35
4.5 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	36
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1 ATIVIDADE DIAGNÓSTICA	39
Primeira aula da SDI: Avaliação diagnóstica	40
Segunda aula da SDI: Atividade investigativa do valor nutricional dos alimentos	52
Terceira aula da SDI: Cozinhando bolo na escola - onde estão os carboidratos?	56
Quarta aula da SDI: Qual a diferença entre os carboidratos?	59
Quinta aula da SDI: Qual é a diferença entre o queijo prato e o muçarela?	60
Sexta aula da SDI: Dinâmica Torta na Cara	63
Sétima aula da SDI: Aula invertida sobre conceitos estruturais e funcionais dos lipídios	65
Oitava aula da SDI: Cozinhando na escola - como é produzido o iogurte?	66
Nona aula da SDI: Aula invertida sobre os conceitos estruturais e funcionais das proteínas	68
Décima aula da SDI: Sistematização do conteúdo Biomoléculas	69
6. ELABORAÇÃO DO PRODUTO	88
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
REFERÊNCIAS	90
APÊNDICE A: Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	97
APÊNDICE B: Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE)	100

APÊNDICE C: Termo de consentimento de uso de imagem e som de voz -----	102
APÊNDICE D: Termo de compromisso do pesquisador -----	104
APÊNDICE E: Atividade diagnóstica -----	105
APÊNDICE F: Atividade investigativa: como é a nossa alimentação?-----	106
APÊNDICE G: Atividade investigativa: prática culinária - bolo -----	107
APÊNDICE H: Atividade investigativa: prática culinária - queijo-----	108
APÊNDICE I: Atividade investigativa: prática culinária - iogurte-----	109
APÊNDICE J: Atividade investigativa -----	110
APÊNDICE K: Questionário avaliativo final-----	111
APÊNDICE L: Guia didático-----	114
ANEXO 1: Carta de anuência da instituição participante -----	150
ANEXO 2: Parecer consubstanciado do CEP -----	151

1. INTRODUÇÃO

Em muitas escolas públicas o conteúdo abordado em sala de aula está longe da realidade dos alunos, e logo, eles não veem sentido no que aprendem. Concomitantemente, o conteúdo de biomoléculas apresenta complexas associações que dificultam a aprendizagem dos alunos, considerando que a maioria dos estudos envolvem moléculas, reações químicas e metabólicas. O ensino tradicional pode ser um amplificador de tais dificuldades, já que nem sempre se aborda os conteúdos a partir da percepção do aluno e, portanto, torna-se necessária uma metodologia diferenciada para transpor tais dificuldades. As aulas práticas, segundo a literatura pertinente, podem ajudar no processo de interação, na apropriação e no desenvolvimento de conceitos científicos por parte dos sujeitos. Para Ronqui, Souza e Freitas (2009) as aulas práticas têm seu valor reconhecido, pois estimulam e desenvolvem a curiosidade e o interesse dos alunos, permitindo que eles se envolvam em investigações científicas e atividades diferenciadas e que assim compreendam conceitos básicos e passem a aplicá-los na resolução de situações do dia a dia.

De fato, a vivência de sala de aula permite observar que o interesse dos alunos é mais expressivo quando o professor trabalha com a prática vinculada ao cotidiano dos estudantes. Desta forma, surge a ideia de vincular o ensino de biomoléculas à prática da culinária na escola, em uma perspectiva em que o próprio alunado “coloque as mãos na massa” e aprenda sobre as biomoléculas de forma lúdica, exercitando e produzindo o próprio saber, ao mesmo tempo em que poderia despertar o gosto pela culinária e, quem sabe, descobri-la como uma futura fonte de renda ou até mesmo uma possível profissão.

O ensino de biomoléculas atrelado à prática culinária também tem um viés interessante no tocante ao ensino por investigação, uma vez que oferece a oportunidade de os próprios sujeitos serem protagonistas do próprio aprendizado. De fato, “a perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas (...), além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico” (Zompero; Laburu, 2011, p. 79). Para John Dewey (1978), a instrução educativa consiste em educar o aluno para que desperte o interesse em aprender, o que, em uma perspectiva vygotiskiana, se alcança ao aproximar o conteúdo de sala de aula aos elementos sociais nos quais o aluno está inserido.

Segundo Paulo Freire (1989, p.39) “Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre”. Tal afirmação nos remete ao pensamento de que os alunos possuem conhecimentos prévios

que podem ser explorados durante o processo de ensino-aprendizagem como uma estratégia para tornar as aulas de Biologia mais interessantes e significativas, sobretudo o conteúdo de biomoléculas. Partindo desse pressuposto, propomos lecionar biomoléculas usando uma abordagem pautada nos conhecimentos prévios do alunado aliada a aulas práticas de culinária que englobam carboidratos, lipídios e proteínas. Assim, os alunos têm um viés prático e lúdico que torna o aprendizado mais interessante, o que pode contribuir, inclusive, para coibir os índices de evasão escolar. De fato, os dados do IBGE, em 2019, informam que 11,8% dos adolescentes brasileiros de 15 a 17 anos (1,2 milhão) estavam fora da escola. As causas deste fato são múltiplas, porém o interesse pelas aulas é, sem dúvidas uma delas (Castoldi; Polinarski, 2009).

Além do exposto, trabalhar o conteúdo de biomoléculas pela abordagem da culinária é, ao mesmo tempo, trabalhar a educação para a saúde como um tema transversal, visto que, segundo os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais):

Também no interior da escola, as questões sobre a saúde encontraram espaço para diferentes abordagens, segundo as inflexões socioeconômicas, políticas e ideológicas de cada momento histórico. Em outras palavras, o que a sociedade entende por saúde está sempre presente na sala de aula e no ambiente escolar (PCNs, 2014, p.257).

Nessa perspectiva podemos trabalhar aspectos de higiene, alimentação saudável, dos cuidados no preparo dos alimentos e até mesmo do prazo de validade dos produtos antes de serem consumidos.

Os PCNs (2014, p.257) também relatam sobre a necessidade de se ampliar as questões de saúde no ensino de Biologia: “Em suas práticas pedagógicas, a escola adotou sistematicamente uma visão reducionista de saúde, enfatizando os seus aspectos biológicos”. Por exemplo, os PCNs citam que quando se estuda uma doença causada pela ingestão de um alimento contaminado o foco se mantém apenas no patógeno transmissor, a exemplo do protozoário que causa a amebíase, a *Entamoeba histolytica*, e não nas causas de como ocorreu a transmissão e quais são os métodos profiláticos. Acreditamos que essa visão reducionista do ensino de biologia pode ser minimizada, com a proposta apresentada neste trabalho. Destarte, o ensino de biomoléculas por meio de aulas pautadas na culinária pode apresentar múltiplas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem.

Hodiernamente, há de se considerar que uma realidade comum na estrutura de escolas públicas regulares - municipais e estaduais - é a ausência de laboratório de Ciências, condição que geralmente se agrava em educandários de regiões menos favorecidas economicamente.

Durante quase 10 anos lecionando Biologia em escolas públicas, foi perceptível que o tema Biomoléculas parecia ao mesmo tempo fácil e complexo ao alunado. Inicialmente era considerado fácil por ser um tema intrínseco à realidade: estava presente na alimentação e

atrelada a diversas práticas do cotidiano. Complexo porque, na 1ª série do Ensino Médio, o conhecimento de Química ainda é relativamente superficial - especialmente neste período pós-pandêmico - mas também pelo fato de nossa escola não dispor de laboratórios de química ou biologia em suas dependências. Nossa estrutura escolar, portanto, deixa a desejar nesses aspectos e, assim sendo, era necessário pensar uma nova forma de lecionar que fosse atrativa ao alunado e que, ao mesmo tempo, facilitasse a aprendizagem deste conteúdo dadas as dificuldades encontradas na compreensão das biomoléculas, em especial da compreensão das fórmulas e estruturas químicas, e que serão explanadas neste trabalho.

As aulas experimentais são uma valiosa estratégia pedagógica no ensino de biologia, sendo uma alternativa eficaz para combater a abstração de muitos conteúdos que limitam o interesse dos alunos. Lecionar biomoléculas dentro dessas condições se torna uma problemática desafiadora, uma vez que esse conteúdo visa aprofundar o conhecimento dos alunos ao nível estrutural dessas moléculas e, portanto, esse tema seria melhor desenvolvido utilizando os benefícios de um laboratório de ciências. No entanto, o laboratório de ciências está presente em apenas 38,8% das escolas de ensino médio da rede pública (Censo escolar, 2022), um dado preocupante. Assim sendo, como trabalhar biomoléculas de forma prática e experimental?

Partindo do pressuposto de Saviani (1985), faz parte do papel do educador identificar questões que estão dentro da prática social e buscar metodologias que possam sanar ou minimizar esses aspectos, a fim de garantir o melhor ensino e aprendizagem possível para os nossos alunos. Assim, objetivamos uma metodologia que busque uma efetiva melhoria na aprendizagem e que busque a superação das problemáticas apresentadas. Nessa perspectiva surge a necessidade de criar alternativas para a experimentação associando os conhecimentos a situações reais e vivenciadas pelos alunos.

Hodiernamente, todas as escolas públicas devem ter cozinha escolar, pois a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009 regulamenta a obrigatoriedade do Estado em fornecer alimentação de qualidade aos alunos (Brasil, 2009) associada ao PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar.

Assim, tal realidade da ausência de laboratórios em mais de metade das escolas públicas de ensino médio, poderia ser minimizada com a introdução da culinária nas aulas de biomoléculas na cozinha da escola? Seria uma alternativa viável?

Outra problemática perceptível é a falta da interação entre a prática escolar e a realidade do nosso alunado, que acarreta desistências – explanadas pelos dados estatísticos anteriormente mencionados. As aulas experimentais desempenham um papel fundamental na motivação dos alunos, pois despertam a curiosidade e dão significado à ciência.

Neste tocante, indagamos, do ponto de vista da valorização da capacidade de pensar do aluno, de prepará-los para unir teoria e prática e problematizar situações de seu cotidiano através de práticas investigativas, em que o aluno seja protagonista, como as aulas práticas atreladas à culinária contribuirão para o ensino-aprendizagem de biomoléculas? O desenvolvimento de uma sequência didática investigativa usando como estratégia a culinária motivará o interesse dos alunos pelo tema?

Esses questionamentos levam-nos a levantar hipóteses de investigação, detalhadas abaixo:

a) Trabalhar com estratégias metodológicas de ensino investigativo por meio de atividades lúdicas, como a culinária na escola, contribuem para o ensino-aprendizagem de biomoléculas; e

b) Metodologias ativas pautadas no ensino investigativo promovem o protagonismo do estudante e contribuem para uma aprendizagem significativa.

OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Promover a compreensão do conteúdo de biomoléculas e sua interdisciplinaridade por meio de aulas de culinárias como uma metodologia lúdica e investigativa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aproximar o conteúdo de sala de aula à realidade dos alunos através de metodologias ativas e investigativas que estimulem o interesse e a curiosidade dos discentes, trabalhando a importância das biomoléculas com o alunado;
- Associar teoria à prática pela experimentação em culinária;
- Construir junto aos alunos o conhecimento das biomoléculas, as diferenças entre elas e sua aplicação na indústria de alimentos;
- Trabalhar aspectos de higiene no preparo dos alimentos;
- Promover estratégias para o reconhecimento da importância das biomoléculas à manutenção da saúde humana e à prática da alimentação saudável;
- Oportunizar a construção de conceitos e o desenvolvimento de habilidades vinculadas à compreensão e ao protagonismo estudantil;
- Promover habilidades manuais e interpretativas dos alunos nas atividades de culinária;
- Analisar as concepções dos alunos sobre a SDI desenvolvida;

- Desenvolver um guia didático com procedimentos que norteiam a aplicação de receitas culinárias nas aulas sobre biomoléculas.

3. APORTE TEÓRICO

3.1. O ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL

3.1.1 Um resgate histórico do contexto educacional

Após a revisão literária pertinente, percebe-se que a Educação brasileira passou por diversos percalços. A educação formal iniciou-se ainda no período do Brasil Colônia, mais precisamente em 1549 com a chegada dos jesuítas, sob a orientação do Padre Manoel da Nóbrega. No entanto, o foco desse letramento foi a alfabetização e a catequização dos índios ao mesmo tempo em que aos filhos dos colonos era dirigida uma educação mais completa e culta, que abrangia não somente o ler e escrever, mas também aprender um ofício, além de técnicas de pecuária, latim e canto orfeônico (Datti, 2016). Nesse ínterim, o desenvolvimento da educação brasileira progrediu de maneira lenta, não incluindo as camadas mais humildes da sociedade. Era, portanto, uma educação hierarquizada e elitista que preconizava a manutenção das desigualdades sociais, do *status quo* que reproduzia a excludente divisão social existente (Souza, 2018).

Durante esse período, portanto, o pensamento crítico e investigativo foi deixado de lado e predominou a conhecida educação bancária. Não obstante, o período posterior ao Brasil Colônia, também não obteve muitos avanços. Mesmo após a vinda da família real brasileira em 1808, os avanços na educação se fizeram presentes mais nos ensinos técnico e superior, enquanto o ensino primário ficou relegado (Souza, 2018).

Com a Independência do país em 1822, apareceram os primeiros sinais do ensino público como instituição, advindos da Constituição de 1824 (Gomes, 2007), a *Constituição da Mandioca*, que estabelecia que a instrução primária deveria ser gratuita para todos os cidadãos (Brasil, 1824). Neste ponto, é importante mencionar que o Brasil ainda viveria a escravidão oficialmente até 1888 e que, portanto, negros escravos não eram considerados cidadãos e, assim, estavam excluídos do processo educativo – o que até hoje deixa suas sequelas.

Em 1844, a rede de ensino básico atendia cerca de 2400 alunos, mas no Brasil a população infantil era de mais de 250 mil crianças (Souza, 2018). Em 1889, a educação brasileira teve influência do pensador francês Auguste Comte, que defendia o ensino leigo, livre e gratuito. Nesse contexto, a Constituição de 1934 veio como um marco, pois estabeleceu a Educação como um direito de todos, que deveria ser promovido pelos poderes

públicos e pela família (Brasil, 1934). Nessa época, o *Estado Novo* valorizava o ensino profissionalizante, enquanto no período do *Regime Militar* o foco foi o ensino tecnicista (Gomes, 2007). De fato, Santos e Mendes Sobrinho (2008, p. 29) apontam que “a partir da reforma de 1971, com a aprovação da Lei nº 5.692/1971, o ensino de Biologia passou a ser divulgado em todas as escolas públicas brasileiras sob um caráter tecnicista, em outros termos, as atividades e práticas da referida disciplina eram orientadas por roteiros e/ou instruções de como proceder em cada atividade, desse modo, o professor e o aluno deveriam seguir as instruções que eram disponibilizadas”.

Assim, é possível vislumbrar que o pensamento científico, investigativo, e pautado no raciocínio lógico e crítico não esteve presente de forma efetiva e perene no ensino público brasileiro, o que, por consequência, trouxe uma série de atrasos nos índices educacionais, fato que se reflete até hoje nas escolas públicas. Somente a partir da promulgação da Constituição de 1988, veio a gestão democrática do ensino, assim como a progressiva autonomia pedagógica, o que permitiu um leque maior de autonomia e pesquisa por parte dos educadores em suas práticas pedagógicas (Gomes, 2007). Destarte, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece que a “educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Lei Federal nº 9.394, de 20/12/96, p.8) e que o Estado deve fornecer “padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos como a variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino- aprendizagem” (Lei Federal nº 9.394, de 20/12/96, p.10). Essa lei foi essencial para o desenvolvimento da educação pública brasileira, trazendo inovações como a ampliação dos direitos educacionais, a autonomia das escolas e dos professores, além de deixar mais claras as atribuições das práticas docentes. Além disso, a necessidade de uma formação adequada para os professores foi posta em pauta e essa formação, sem dúvida, veio para melhorar o ensino público.

Entretanto, apesar dos avanços, ainda é perceptível que a educação pública requer melhorias. O ensino de biologia, especificamente, requer metodologias que promovam o desenvolvimento de habilidades e competências solicitadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e essas metodologias são o foco deste trabalho. Destarte, percebe-se a necessidade de uma inovação no ensino. Uma dessas inovações propostas seria o ensino por investigação, como citado na BNCC:

Os processos e práticas de investigação merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no

Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (BNCC, 2018, p.550).

Nesse ínterim, a BNCC explicita a importância do ensino por investigação ao corroborar suas características, suas aplicações e interações práticas em sala de aula e no mundo:

A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nessa etapa da escolarização, ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental. Dessa maneira, intensificam-se o diálogo com o mundo real e as possibilidades de análises e de intervenções em contextos mais amplos e complexos, como no caso das matrizes energéticas e dos processos industriais, em que são indispensáveis os conhecimentos científicos, tais como os tipos e as transformações de energia, e as propriedades dos materiais. Vale a pena ressaltar que, mais importante do que adquirir as informações em si, é aprender como obtê-las, como produzi-las e como analisá-las criticamente (BNCC, 2018, p.551).

Dessa forma, a BNCC explicita o protagonismo do aluno na construção do seu próprio aprendizado e de como aplicar criticamente esse aprendizado.

3.1.2 O ensino de Biologia no contexto da história da educação brasileira

É importante considerar que, assim como a história da educação brasileira, a história do ensino de Biologia também esteve permeada de influências econômicas, sociais, culturais e políticas, pois a Biologia, embora ainda não como uma disciplina ou área do saber, estava inserida neste contexto geral e, portanto, padecia das consequências (Silva, 2020).

Aliás, a Biologia, a Química e a Física nem sempre estiveram presentes nos currículos escolares. Durante séculos, a preocupação educacional voltava-se para Língua Portuguesa e Matemática e, ainda assim, de forma instrucional e rudimentar. Contudo, acontecimentos como a preocupação com o meio ambiente advinda de desastres ambientais, assim como a corrida espacial na década de 1960, viriam a valorizar o ensino das Ciências da Natureza (Silva, 2020). Nesse ínterim, o ensino de Biologia, que como disciplina escolar se estabilizou no currículo escolar a partir dos anos 1970 (Pedroso; Selles, 2012; Santos, 2013 *apud* Selles; Oliveira, 2022) veio para contribuir com o pensamento científico, para a organização e expansão do conhecimento de mundo, para o desenvolvimento da própria Medicina, entre outras benesses. Segundo o Conselho Regional de Biologia – CRBio - 06, “O primeiro curso de Ciências Biológicas do Brasil, foi criado na USP em 1934 e ainda tinha o nome de História Natural. Somente na década de 1960 que o Curso de Ciências Biológicas veio a ter identidade própria em nosso país.” (CRBio-06, 2021,p.1).

O ensino de Biologia constitui-se um “campo de estudos, de pesquisas e de práticas, sustentada por uma comunidade de educadores e de pesquisadores cuja referência são atividades de cunho didático que conferem sentidos a esse campo” (Marandino, Selles e Ferreira, 2009, p. 21 *apud* Silva, 2020). Assim, o ensino de Biologia transpõe o conhecimento comum, atrelando o conhecimento científico ao senso comum, ao mesmo tempo que explana e esclarece pontos desse tipo de conhecimento.

Quanto ao ensino de Biologia no contexto da BNCC e do Novo Ensino Médio (NEM), destaca-se a necessidade de vincular a Biologia às práticas vivenciadas pelo aluno e à sua realidade. Destarte, uma das competências designa a formação integral do jovem, destacando-se a saúde e o bem-estar: “(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar” (BNCC, 2018, p. 537). De fato, este trabalho teve como um de seus objetivos a sensibilização acerca da necessidade de higiene na produção alimentar, visando a promoção da saúde e bem-estar, ao mesmo tempo em que propõe uma metodologia de ensino atraente ao aluno (BNCC, 2018).

No NEM, não existem, de maneira isolada, as disciplinas de Biologia, Química e Física, elas devem ser trabalhadas em conjunto, entrelaçando os conteúdos abordados em cada uma e, assim, promovendo uma integração entre os conhecimentos da área das Ciências da Natureza (BNCC, 2018, p. 537). Porém, essa demanda fica difícil de alcançar devido também à diminuição da carga horária de Biologia de três para apenas uma aula por semana; fato que sucedeu também com Química e Física. Assim, essas três disciplinas somam apenas três aulas semanais (antes do NEM, eram nove) e isso implica uma necessidade de otimizar o tempo disponível para agregar conhecimentos. Essa diminuição na área de Ciências da Natureza se deve à entrada dos itinerários formativos no currículo do Ensino Médio que, como discutido por Selles e Oliveira (2022, p.25), tem um interesse mercantilista e neoliberal: “a proposição dos ‘percursos formativos’ compatibiliza justificativas de caráter social a retóricas neoliberais de liberdade de escolha para garantir a empregabilidade dos estudantes após concluírem o Ensino Médio”. Esses autores também analisam criticamente outros aspectos da Biologia no contexto do Novo Ensino Médio:

Ao integrar a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias da BNCC, a disciplina escolar Biologia precisa apagar sua trajetória histórica, seus entrelaçamentos com a história das Ciências Biológicas, os embates epistemológicos que configuram sua natureza científica e declinar das funções de socialização e de subjetivização que a têm marcado no ensino das temáticas biológicas enraizadas à vida humana. Se no exame histórico a disciplina escolar Biologia transita entre finalidades que acentuam suas

marcas acadêmicas, entre conteúdos e métodos próprios das Ciências Biológicas, concomitantemente ou não com seus compromissos de socialização e subjetivação, os determinantes economicistas da era da mensuração passaram a desprezar suas tradições, seus códigos e lógicas internos para assumir finalidades que se flexibilizaram para uma incerta empregabilidade. (Selles; Oliveira, 2022, p.25).

Não obstante a todos esses fatos, o papel que se espera ser desempenhado pela escola aumentou gradativamente. A escola deve oferecer educação integral ao aluno e com a construção de seu projeto de vida, como explicitado na BNCC:

A dinâmica social contemporânea nacional e internacional, marcada especialmente pelas rápidas transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico, impõe desafios ao Ensino Médio. Para atender às necessidades de formação geral, indispensáveis ao exercício da cidadania e à inserção no mundo do trabalho, e responder à diversidade de expectativas dos jovens quanto à sua formação, a escola que acolhe as juventudes tem de estar comprometida com a educação integral dos estudantes e com a construção de seu projeto de vida (BNCC, 2018, p. 464).

Destarte, questiona-se: cabe ao docente analisar de que forma pode contribuir para que a escola alcance os desafiantes objetivos que a ela foram propostos? Como fazer o aluno interessar-se pelos conteúdos escolares, desenvolver seu pensamento crítico e contribuir para sua formação de maneira integral? Como atraí-lo para as aulas, como competir com as diversas atividades que nossos jovens dispõem? E, mais especificamente, o ensino por investigação, que pode preconizar o protagonismo do aluno, seria, aliado à culinária, um ponto de engajamento para o alunado?

Destarte, a BNCC também destaca o ensino por investigação: “Para além do aprofundamento dessas temáticas, a BNCC de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe também que os estudantes ampliem as habilidades investigativas desenvolvidas no Ensino Fundamental, apoiando-se em análises quantitativas e na avaliação e na comparação de modelos explicativos” (BNCC, 2018, p. 539) e incentiva o debate de ideias, o compartilhamento e a expansão do conhecimento:

Além disso, espera-se que eles aprendam a estruturar linguagens argumentativas que lhes permitam comunicar, para diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), conhecimentos produzidos e propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e responsáveis (BNCC, 2018, p. 539).

Hodiernamente, o ensino de Biologia deve ser, portanto, trabalhado de forma interdisciplinar e colaborativa, na intenção de promover a integração do conhecimento. Este trabalho propôs uma integração entre química e biologia através da vivência dos conteúdos ministrados em sala de aula vinculados à realidade dos educandos, integrando, portanto, não somente a química e a biologia, mas também a própria vivência do educando na construção de sua aprendizagem. Assim, é possível promover a troca entre os saberes acadêmico, técnico e

popular (Ferri, 2013).

3.2 ENSINO DE BIOQUÍMICA NO BRASIL

Inicialmente é importante destacar a definição de Bioquímica, assim, alguns conceitos são incluídos a seguir:

A Bioquímica é voltada principalmente para a química dos processos biológicos que ocorrem em todos os seres vivos, enfocando a estrutura e função de componentes celulares como proteínas, carboidratos, lipídios, ácidos nucleicos e outras biomoléculas. A Bioquímica é a única ciência que surgiu no século XX (Ferri, 2015, p.11).

Percebe-se, portanto, que a Bioquímica nada mais é do que o estudo da química envolvida em todos os seres vivos, sendo, portanto, fundamental para o entendimento dos processos que permitem a manutenção da vida e o desenvolvimento de técnicas que garantam uma melhor qualidade de vida para todos. Vale destacar que, apesar do grande desenvolvimento da área, muito ainda deve ser estudado, sendo essencial o investimento constante nesse campo de estudos (Brasil Escola, 2023).

De fato, a partir desses conceitos, é perceptível que o campo de estudo da bioquímica é inegavelmente muito amplo e envolve uma interação complexa entre os seres vivos e tudo o que os cerca, abrangendo, inclusive, o que está no interior dos organismos dos próprios seres vivos. No entanto, apesar de tão intrínseca à vivência, a bioquímica como área de estudo ainda é recente (Rocha, 2016).

A Bioquímica começou a se estabelecer no Brasil em 1966, após a LDB, promulgada em 31 de março daquele ano, de forma que, no Brasil, é ainda mais recente que em outros países, a exemplo dos Estados Unidos, onde os cursos de bacharelado em bioquímica existem desde a década de 50. De fato, o primeiro curso de bacharelado em Bioquímica no Brasil só veio a ser criado em 2001, na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, devido à necessidade crescente de profissionais dessa área (Rocha, 2020).

No Brasil, o histórico da Bioquímica se inicia em Belo Horizonte, com o professor Baeta Vianna, que formou a primeira turma de pesquisadores da área da bioquímica e fisiologia médica. A partir daí, sucederam-se diversos avanços. No entanto, tais avanços não permearam a sala de aula como um todo, no tocante à prática docente. Diversas são as dificuldades encontradas no ensino de bioquímica no contexto diário das escolas públicas brasileiras, pois, ao mesmo tempo em que a BNCC sugere o ensino por investigação, a interdisciplinaridade e a autonomia do aluno, é possível vislumbrar uma ausência de condições adequadas ao desenvolvimento dessas sugestões. O material do qual os professores dispõem na maioria das escolas públicas é o quadro e o pincel. Como já mencionado, a maior parte das escolas não possuem laboratórios ou mesmo recursos didáticos que diversifiquem a metodologia utilizada

pelos professores. Assim, o ensino de bioquímica, que já é considerado um tópico difícil e abstrato pelo alunado tende a se tornar ainda mais complexo, como apontado por Gomes e Messeder: “Estas dificuldades existem ao realizar conexões entre conceitos das disciplinas de Biologia e de Química para compreender os fenômenos bioquímicos que fazem parte da grade curricular de Biologia, pois o seu entendimento ocorre no campo do pensamento reflexivo e analítico, já que os conceitos não são palpáveis concretamente” (Gomes; Messeder, 2014, p.4).

Também é sabido que a BNCC valoriza a integração curricular apoiada na colaboração entre as disciplinas das Ciências da Natureza: Biologia, Química e Física. De fato, no NEM, as três disciplinas já estão sendo reunidas em um único livro didático, por série, de modo que os conteúdos trabalhados apresentem uma relação contextualizada entre si, o que foi implementado no PNLD – Programa Nacional do Livro e do Material Didático (que é a maior política pública de distribuição de materiais didáticos e literários do país) de 2018, distribuídos às escolas em 2021.

3.2.1 A abordagem investigativa e o ensino de Bioquímica no Brasil

Em uma sequência didática de ensino tradicional, geralmente o professor apresenta novos conteúdos, os alunos memorizam, praticam os exercícios propostos e depois são avaliados por meio de uma prova escrita. Porém, é perceptível que, nesse tipo de prática, o aluno tem um papel passivo, como questionado pela pedagogia freiriana. Novas abordagens, a exemplo do ensino por investigação, são propostas para tirar o aluno dessa passividade e passar a integrá-lo como um sujeito ativo de seu próprio aprendizado.

Ao debater o ensino por investigação, Carvalho (2013), retrata a necessidade de uma problematização piagetiana, na qual o aluno possa ter a oportunidade de investigar, levantar hipóteses, testá-las, descobrir se são ou não verídicas e, assim, anexar os novos conhecimentos adquiridos aos já existentes, fazendo uma acomodação mental e intelectual. Em Ciências, e, portanto, em bioquímica, vemos claramente no método do ensino por investigação os passos do método científico e, desse modo, podemos inferir que ao praticá-lo com os alunos estamos incentivando-os a se tornarem sujeitos ativos, críticos, analistas de sua realidade. De fato, a BNCC em sua habilidade EM13CNT205 destaca:

Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências sugere o caráter investigativo na aprendizagem do aluno, visando a formação científica e a própria formação do aluno-cientista (BNCC, 2018, p.543).

Carvalho (2013) cita ainda que Piaget era favorável ao ensino por grupos, nos quais os

alunos podem aprender sobre interação social, cooperação, debates em grupos, e principalmente sobre como ver diferentes pontos de vista.

No entanto, para que haja uma mudança na metodologia aplicada em sala de aula se faz necessário que a formação do professor contemple essas novas metodologias, como explicitado abaixo:

A formação dos professores deveria ser orientada para uma aprendizagem por problemas para que os estudantes se confrontassem com a experiência da sala de aula e trabalhassem a partir de suas observações, surpresas, sucessos e fracassos, medos e alegrias, bem como de suas dificuldades para controlar os processos de aprendizagem e as dinâmicas de grupos ou os comportamentos de alguns alunos (Perrenoud, 2002, p. 22).

Por conseguinte, as atividades propostas neste trabalho visam contribuir para a aplicação de técnicas de ensino que vão além do modelo tradicional e busquem a aprendizagem por meio da investigação, em consonância com a habilidade EM13CNT301:

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica (BNCC, 2018, p.541).

Na área da bioquímica, o ensino por investigação pode auxiliar no desenvolvimento das habilidades de pesquisa do aluno, pois ao mesmo tempo em que ele desenvolve as etapas do método científico, é possível também instigar sua curiosidade, seu espírito investigativo e ainda aprimorar suas habilidades na resolução de problemas. É de conhecimento comum que as crianças possuem uma curiosidade nata e estão geralmente animadas por fazer novas descobertas. No entanto, essa curiosidade é podada diariamente pelos adultos, pelas regras da convivência em sociedade, pela educação de forma geral. Neste ponto, o ensino por investigação pode agir como uma ferramenta para restaurar essa curiosidade que foi podada e, desse modo, fornecer aos nossos alunos a autonomia necessária para promover hipóteses, formular teorias, testá-las e construir de fato o seu conhecimento. Aliás, Vygotsky (2007) relata sobre a funcionalidade do brinquedo relacionando-o à curiosidade infantil e a construção histórico-cultural daquela criança. Como este trabalho envolve adolescentes, a proposta é substituir o brinquedo por ingredientes e receitas de culinária comuns do dia a dia; no entanto, a funcionalidade é semelhante.

Hodiernamente, podemos inferir que o ensino por investigação, a prática de se iniciar as aulas pela problematização que irá levar o aluno a questionar, pesquisar e levantar hipóteses é de suma importância, ainda mais em uma área experimental como a biologia/bioquímica, na qual há tantas correlações com o cotidiano do aluno (Gomes;

Messeder, 2014). De fato, a bioquímica pode abranger seu caráter experimental em sala de aula, dando margem para a aprendizagem significativa que é requerida nos PCNs, na LDB e, mais atualmente, na BNCC, como parte do desenvolvimento integral do aluno.

Assim, abordar os aspectos bioquímicos de carboidratos, lipídios e proteínas na primeira série do ensino médio contextualizados através de práticas culinárias e do ensino por investigação pode abranger o campo de estudo do aluno.

Nessa perspectiva, o ensino por investigação tem muito a contribuir para a Bioquímica, pois a integração de aulas de culinária permite que os alunos explorem na prática como carboidratos, lipídios e proteínas estão presentes nos alimentos, facilitando a internalização dos conceitos científicos, através da manipulação de ingredientes e da participação ativa na preparação de alimentos.

3.3 RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

A abordagem investigativa permeia a prática docente através de metodologia ativas que dêem ao aluno o papel de protagonista na construção de sua aprendizagem. Sasseron (2015) elucida que o ensino de ciências por investigação requer uma mudança nas interações entre professor e aluno, nas quais o professor permite o trabalho intelectual do aluno rumo ao seu desenvolvimento. Nesse ínterim, o professor é continuamente desafiado a superar as limitações do ensino tradicional, desenvolvendo recursos didáticos e utilizando metodologias que busquem inovar a relação professor-aluno-conteúdo. Os recursos didáticos, inclusive, podem ser construídos pelos próprios alunos durante as aulas, em um processo que pode facilitar a relação professor-aluno-conhecimento (Souza, 2007).

Vygotsky, em sua teoria da aprendizagem, defendeu que o desenvolvimento do indivíduo se dá com a interação social e com o mundo que o cerca. Assim, a utilização de recursos didáticos que são intrinsecamente ligados à realidade do aluno é um ponto a mais na facilitação da aprendizagem (Souza, 2007).

As metodologias ativas podem inserir e desenvolver a vivência do aluno na sala de aula. Na década de 1920, John Dewey já defendia que a escola não deve ser uma preparação para a vida, mas sim a própria vida (Dewey *apud* Ferrari, 2008). Neste trabalho, ao aproximarmos os recursos didáticos utilizados à vivência dos alunos, buscou-se trazer o cotidiano do estudante para dentro da escola, relacionando-o diretamente com o tema das biomoléculas, em uma tentativa de sensibilização de como ambos estão interligados e são importantes para o seu aprendizado. Assim, como recursos didáticos, é possível adaptar metodologias diversificadas

a exemplo da cultura *maker*, de dinâmicas e jogos para amplificar as atividades e tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas ao alunado. O preparo das receitas desenvolvidas neste trabalho, por exemplo, pode ser considerado uma aplicação da cultura *maker*.

Destarte, durante o desenvolvimento da sequência didática apresentada neste trabalho, o ensino por investigação esteve presente não somente nas aulas práticas na cozinha da escola, mas também nas demais metodologias ativas trabalhadas durante todo o percurso metodológico apresentado.

3.4 BIOMOLÉCULAS: IMPORTÂNCIA DO OBJETO DE CONHECIMENTO NO ENSINO MÉDIO

Segundo Rocha *apud* ABEC¹ (2016) a apresentação das estruturas químicas e as diferentes linguagens usadas na bioquímica: visual, simbólica e verbal, atrelada à necessidade de conhecimentos de biologia tornam essa disciplina complexa. Rocha *apud* ABEC (2016) também relata que até mesmo alunos da graduação sentem dificuldade com a bioquímica. Será que as causas para esse fato não estariam na base? Em outras palavras, na apresentação da bioquímica do ensino médio? Na possível ausência de laboratórios nas escolas? Na preparação que a escola oferece? O que poderíamos fazer para desmistificar essa realidade? Como tornar essa aprendizagem mais acessível e interessante para os alunos? É possível modificar essa realidade através das metodologias ativas e do ensino por investigação?

São questionamentos válidos, porém que não possuem respostas fáceis e rápidas. A construção do conhecimento e a melhoria das técnicas de ensino requerem tempo, esforço e dedicação contínua – fato que o professor conhece em sua prática diária.

Paralelamente a essas dificuldades, temos a teoria de Wallon, que acrescenta o papel emocional no processo de ensino, apontando que a emoção está diretamente ligada ao aprender (Silva, 2007). Assim, ao lecionar biomoléculas buscando fazer o aluno gostar da aula, gostar de aprender biomoléculas, possivelmente há de se obter resultados mais satisfatórios.

Na BNCC, mais especificamente na área de Ciências da Natureza, as biomoléculas como objeto de conhecimento são apresentadas no conteúdo “Bioquímica e interações moleculares”, e a função descrita é “(...) contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao aplicar conhecimentos de interações intermoleculares para explicar a estrutura de biomoléculas como aminoácidos e proteínas, especificamente a estrutura molecular e as

¹ ABEC - Associação Brasileira de Editores Científicos.

interações que ajudam a compreender o funcionamento do DNA”, com os seguintes objetivos definidos: “Identificar a estrutura e as interações intermoleculares para explicar o funcionamento de macromoléculas envolvidas em processos biológicos” e “Reconhecer macromoléculas como aminoácidos e proteínas de acordo com a sua composição e estrutura molecular” (BNCC, 2018, p.543).

A BNCC explicita ainda que através do desenvolvimento dessas habilidades é possível contribuir para a formação integral do estudante: “Ao possibilitar um espaço de diálogo para que os estudantes reflitam sobre o respeito à diversidade estamos colaborando para a sua formação integral e contribuindo com aspectos importantes na concretização de seus projetos de vida” (BNCC, 2018, p.543).

Ao trabalhar as biomoléculas podemos inserir o tema transversal Saúde, explicitados nos PCNs e apontado também na BNCC, na habilidade EM13CNT207: “Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar” (BNCC, 2018, p.543). Assim, ao trabalharmos as biomoléculas podemos criar debates e problematizações acerca da alimentação, da saúde, dos alimentos potencialmente benéficos e maléficos, da necessidade de higienização no preparo dos alimentos e das doenças que têm relação direta com a nossa alimentação.

A alimentação e a culinária representam áreas multidisciplinares de estudo, onde a bioquímica e as biomoléculas desempenham papéis centrais. A interseção desses campos é vital para compreender a composição química dos alimentos e as transformações que ocorrem durante o processo culinário.

Um aspecto fundamental da alimentação é a presença de biomoléculas essenciais, como aminoácidos e ácidos graxos. Segundo Voet e Voet (2013), as proteínas são macromoléculas compostas por sequências únicas de aminoácidos, desempenhando papéis fundamentais na estrutura e função dos seres vivos. Na culinária, a desnaturação das proteínas durante o cozimento é um fenômeno bioquímico crucial, onde as ligações não-covalentes que mantêm a estrutura da proteína são desfeitas e reformadas, resultando em mudanças de textura e sabor.

Os carboidratos, outro grupo de biomoléculas conhecidas principalmente como açúcares, amidos e fibras são essenciais ao funcionamento do organismo humano. A amilase salivar e a pancreática, são enzimas responsáveis por hidrolisar o amido em unidades de oligossacarídeos, como explicado por Nelson e Cox (2022). Isso destaca a importância das enzimas na culinária, como no processo de fermentação de pães, onde as leveduras convertem

açúcares em dióxido de carbono e álcool.

Os lipídios desempenham um papel crítico na textura e sabor dos alimentos, com as gorduras saturadas e insaturadas apresentando implicações na saúde humana. A bioquímica das gorduras é complexa, com sua estrutura baseada em ácidos graxos, conforme elucidado por Stryer (1995). A compreensão das diferenças bioquímicas entre gorduras saturadas e insaturadas é essencial para escolhas dietéticas, já que essa compreensão pode auxiliar em escolhas alimentares mais saudáveis.

Como sabemos, vitaminas e minerais são micronutrientes que desempenham funções específicas na saúde humana e também estão presentes nos grupos alimentares atuando juntamente às biomoléculas trabalhadas nesse trabalho. A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, é um exemplo notável, com seu papel como cofator em reações de hidroxilação. A importância do cálcio, um mineral essencial, na homeostase do cálcio e na saúde óssea é bem documentada (Heaney, 2006).

Destarte, a alimentação e a culinária são campos onde a bioquímica e as biomoléculas se entrelaçam em uma sinergia inextricável. Compreender a bioquímica por trás dos alimentos não apenas aprimora a apreciação culinária, mas também capacita as escolhas alimentares conscientes, melhorando a saúde e o bem-estar dos nossos alunos.

4. ABORDAGEM METODOLÓGICA

4.1 ASPECTOS DA PESQUISA

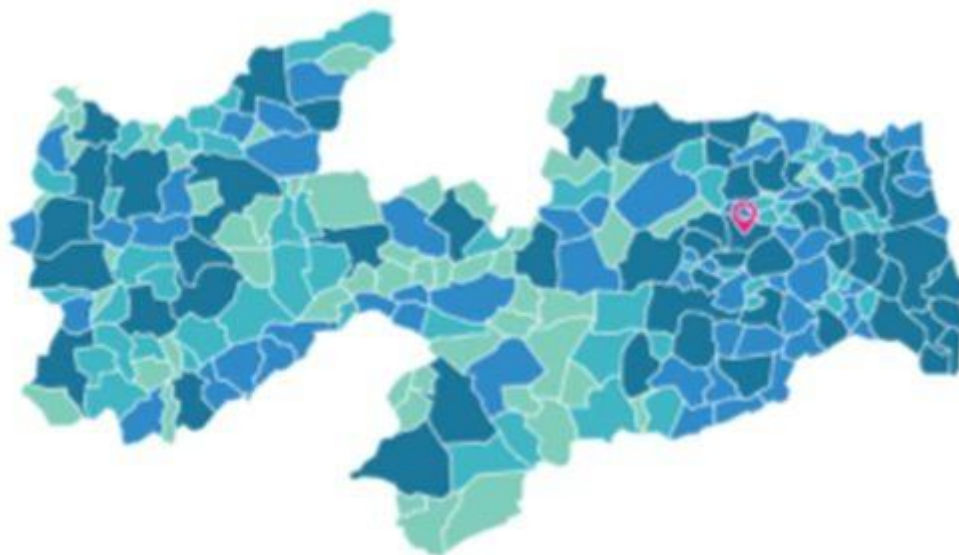
O presente trabalho segue uma abordagem de pesquisa mista, uma vez que contém elementos das abordagens qualitativas e quantitativas. A pesquisa qualitativa tem por objetivo compreender os fenômenos por diversas perspectivas, além de considerar a subjetividade da interpretação e experiência dos participantes da pesquisa, a qual não pode ser mensurada em números. A pesquisa quantitativa visa explicar fenômenos por meio de variáveis mensuráveis, sendo muito utilizado questionários e testes para a coleta de dados (Mattar; Ramos, 2021). Com relação aos objetivos, a pesquisa enquadra-se como descritiva, pois, foi realizado levantamento por observação direta e questionamentos. Quanto à estratégia foi utilizado o ensino por investigação, além da pesquisa-ação, baseando-se na identificação de uma problemática e uma ação para transformar a realidade (Mattar; Ramos, 2021). Para tanto, foram utilizados um diário de anotações das aulas, gravações de áudios e vídeos, além de fotografias. A mensuração dos resultados se deu pelo método da avaliação contínua.

4.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO E INTERLOCUTORES

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual de período regular, a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Carlota Barreira, no município de Areia, PB, com 27 alunos de uma turma da 1ª série do ensino médio do turno matutino. Esses alunos são moradores das zona rural e urbana do município com faixa etária entre 14 e 17 anos de idade.

A cidade de Areia é histórica (176 anos), localiza-se no planalto da Borborema, no brejo paraibano e é conhecida como Terra da Cultura (IPHAN, 1979), mas popularmente é conhecida como Terra da Cachaça e da Rapadura, devido aos seus numerosos engenhos. Segundo o IBGE, a cidade possui uma população de 22.633 pessoas. O percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo é de 51,4 % (IBGE, 2022).

Figura 1: Localização do município de Areia – PB.



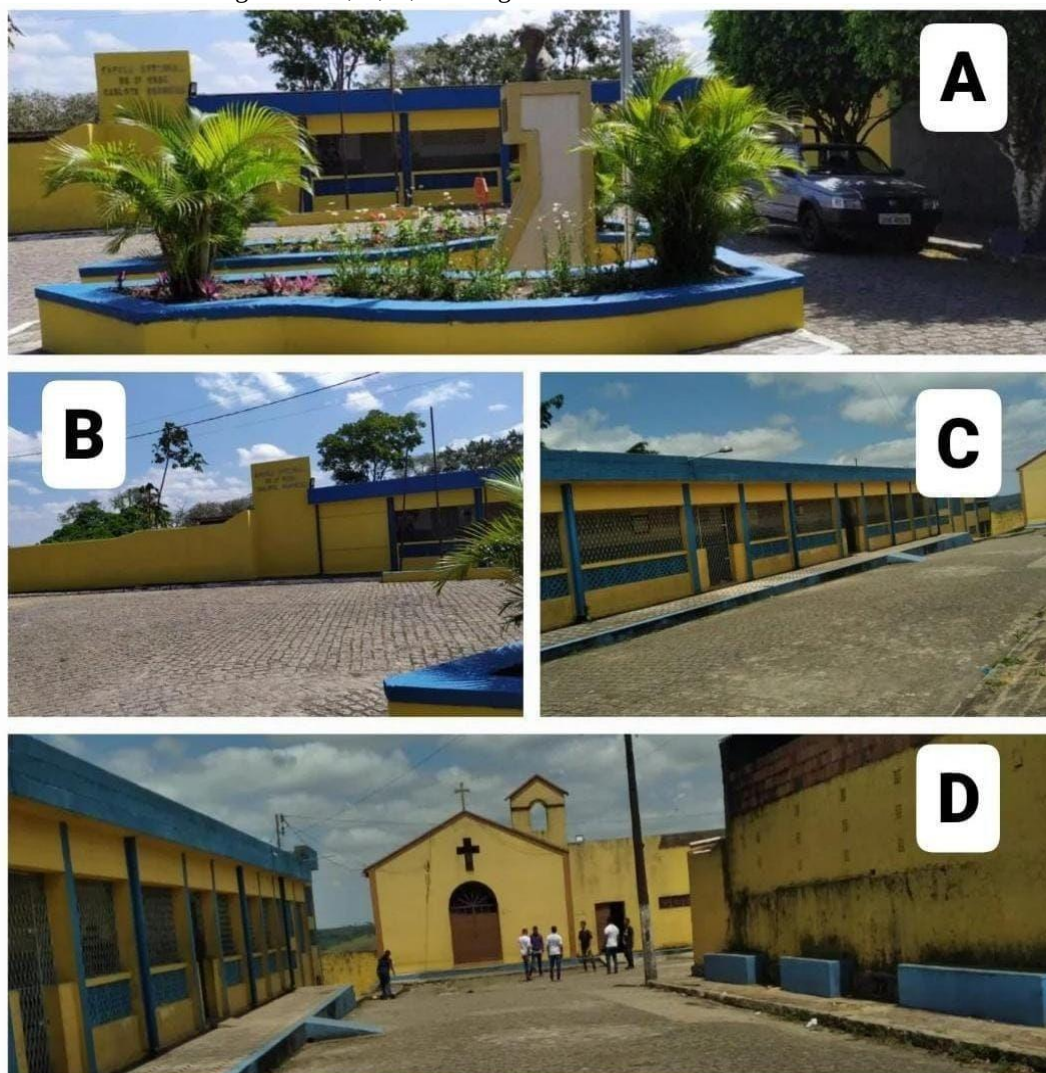
Fonte: IBGE, 2022.

A escola não possui laboratório de ciências e como recursos tecnológicos possui projetor multimídia (01 unidade), televisão (uma em cada sala de aula, instaladas em fevereiro de 2023). Como a escola não dispõe de computador para usar juntamente ao projetor multimídia cada professor utiliza seu próprio computador. Uma sala de aula foi disponibilizada para ser tanto biblioteca quanto sala de informática com Wi-Fi próprio gratuito (porém, os 8 computadores não estão funcionando). Os professores e discentes dispõem de internet Wi-Fi para seus equipamentos eletrônicos através de uma cota mensal que é rateada entre os professores.

A escolha da escola tem o pré-requisito da mestrandia estar lotada como professora de

Biologia em efetivo exercício nesse educandário. Já a escolha do público-alvo é devido ao conteúdo de biomoléculas pertencer a essa série.

Figura 2 – A, B, C, D: Imagens da EEEFM Carlota Barreira



Fonte: A autora, 2023.

A E.E.E.F.M. Carlota Barreira é um educandário histórico, com 55 anos de atuação, criada em 26 de maio de 1968 pelo Monsenhor Ruy Barreira Vieira. O nome é uma homenagem à mãe do seu fundador. Em 2023, a escola atendia a 1068 alunos nos turnos manhã, tarde e noite (turno em que atende a EJA – Educação de Jovens e Adultos). Apesar da estrutura escolar regular, de um ótimo quantitativo de turmas e de um qualificado corpo docente, ainda se percebe que há uma necessidade de se trabalhar na vivência escolar práticas em que os alunos possam aplicar à sua realidade, e, quem sabe, no seu futuro profissional. Em 2023 iniciou-se uma reforma em sua estrutura escolar, porém, no momento (2024), está parada.

4.3 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A pesquisa seguiu as diretrizes éticas descritas na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) para que a pesquisa fosse desenvolvida de maneira responsável, ética e sustentável, sendo aprovado em 27 de março de 2023 (CAAE67625622.9.0000.5188). Após aprovação pelo CEP (Número do parecer: 5.964.629), o projeto de pesquisa foi apresentado à comunidade escolar e aos participantes da pesquisa em uma reunião de pais e mestres no início do ano letivo de 2023. A direção da escola autorizou e assinou a Carta de Anuência (Anexo 1), para execução da pesquisa. Estudantes menores de 18 anos obtiveram a anuência e assinatura dos pais e/ou responsáveis através do TCLE (Apêndice A) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE – Apêndice B). Além disso, os pais dos alunos participantes desta pesquisa também assinaram o Termo de Consentimento de Uso de Imagem e Som de Voz (Apêndice C). A pesquisadora responsável assinou o Termo de Compromisso (Apêndice D). Esse projeto também seguiu as orientações da PNAN - Política Nacional de Alimentação e Nutrição, homologada em 1999 e que tem como uma de suas diretrizes “a promoção de práticas alimentares saudáveis e a prevenção e o controle dos distúrbios nutricionais e das doenças associadas à alimentação e nutrição” (PNAN, 1999 *apud* Brasil, 2006).

4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados inicialmente foi realizada a partir da aplicação de questionário estruturado (Atividade Diagnóstica, Apêndice F) para diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as biomoléculas. A partir da análise dos dados, possíveis ajustes nos procedimentos metodológicos foram realizados. A avaliação qualitativa do desempenho dos alunos durante o desenvolvimento do projeto se deu de forma qualitativa por meio da observação participante, além de anotações, registros fotográficos e vídeos.

4.5 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Desenvolveu-se uma sequência didática investigativa – SDI (Quadro 2) e experiências de aprendizagens sobre as biomoléculas (carboidratos, lipídios e proteínas), pautadas em atividade lúdica e experimental, como a culinária (Quadros 1 e 2).

Quadro 1 - Sistematização das etapas do percurso metodológico do projeto



Fonte: A autora, 2023.

Através do ensino por investigação os alunos foram instigados a buscar e construir, juntamente à professora, o seu próprio conhecimento. As aulas foram pautadas em questionamentos, explanações, discussões e considerações acerca das biomoléculas.

O planejamento da SDI foi centrado na abordagem investigativa de uma determinada biomolécula através de atividade de culinária na cozinha da escola, discussão e socialização dos resultados obtidos, em seguida, a sistematização do conteúdo em uma aula dialogada piagetiana. A SDI foi desenvolvida em 10 aulas de 45 minutos cada. A escola disponibilizou o espaço e utensílios da cozinha e a professora forneceu os ingredientes para realização da prática de culinária.

Quadro 2 – Sistematização e descrição das aulas da SDI.

AULAS		OBJETIVOS	DURAÇÃO	METODOLOGIA, MATERIAIS/RECURSOS
01	Atividade diagnóstica	Avaliar o conhecimento prévio dos alunos	1h/aula	Aplicação do questionário estruturado, com questões objetivas (Apêndice E). Os alunos receberam duas folhas: uma contendo uma lista com dez questões sobre biomoléculas e outra contendo as respectivas 10 respostas (em ordem aleatória) em papel colorido, além de cola e tesoura. Cada aluno deveria recortar as respostas e relacioná-las adequadamente às perguntas, colando-as no espaço indicado abaixo de cada questão.
02	Atividade investigativa do valor nutricional dos alimentos	Introduzir o conteúdo Biomoléculas	2h/aula	Na aula anterior, os alunos foram orientados a trazer embalagens de alimentos comuns em sua alimentação diária. Cada aluno recebeu a atividade investigativa: Como é a nossa alimentação? (Apêndice F). Observando os rótulos dos alimentos, em equipes, os alunos responderam a atividade proposta, investigando nos rótulos. A aula foi encerrada com um debate para os alunos socializarem suas descobertas e resultados encontrados.
03	Cozinhando na escola – onde estão os carboidratos? Preparando um bolo	Identificar os carboidratos presentes na receita do bolo; Aproximar o conteúdo do cotidiano dos alunos; Trabalhar noções de higiene no preparo dos alimentos.	1h/aula	Na aula anterior os alunos foram divididos em equipes e orientados a pesquisar os ingredientes presentes em receitas de bolo de chocolate e laranja e correlacionar quais as principais biomoléculas presentes nesses alimentos. Na cozinha da escola a aula foi iniciada com uma discussão sobre questões de higiene no preparo dos alimentos. Em seguida foi realizada uma aula interativa para a execução das receitas propostas pela professora (Apêndice G), questionando os conceitos pesquisados para cada ingrediente adicionado: <i>Por que a base dos bolos que estamos fazendo é a farinha de trigo? A que grupo pertence esse alimento? A que grupo de biomoléculas pertencem o açúcar e o achocolatado? Qual é o nome do açúcar do leite? Qual é a função desse grupo de biomoléculas?</i> Finalizando com degustação dos bolos produzidos pelos alunos.
04	Qual a diferença entre os carboidratos?	Definir carboidratos e sua importância; Compreender a diferença entre intolerância à lactose e alergia à proteína do leite; Compreender a importância dos carboidratos na nutrição humana.	1h/aula	Questão norteadora – Qual a diferença do amido, da sacarose e da lactose presente no bolo? Os conceitos estruturais e funcionais de carboidratos foram abordados por meio de aula expositiva dialogada. A importância dos carboidratos à nutrição humana foi contextualizada através do vídeo <i>Intolerância à lactose: Sintomas, causas e dicas</i> , disponível no canal do <i>You Tube</i> com o link https://www.youtube.com/watch?v=nkJd0kOn6NE .
05	Cozinhando na escola – qual a diferença de queijo prato e	Introduzir o conteúdo Lipídios;	1h/aula	Na aula anterior os alunos foram divididos em equipes e orientados a pesquisar os ingredientes e tabela nutricional do queijo prato e muçarela. Na cozinha da

	muçarela?	Compreender as características dos lipídios; Preparar um queijo muçarela.		escola, foi realizada uma aula interativa para a execução da receita proposta pela professora (Apêndice H), questionando os conceitos pesquisados para cada ingrediente adicionado: <i>Por que quando fervemos o leite houve um acúmulo de gordura na parte de cima? Por que o leite usado nessa receita é integral? Que tipo de biomolécula é a nata? Qual a diferença entre a manteiga e a margarina? Qual é a mais saudável? O que houve com o queijo quando o colocamos no fogo? Por que derreteu? Por que o queijo derretido ficou com essa estrutura espessa? Por que ao esfriar a receita, o queijo ficou sólido novamente?</i> Finalizando com degustação.
06	Dinâmica Torta na Cara sobre Lipídios	Aprofundar o conteúdo Lipídios; Trabalhar algumas doenças relacionadas ao excesso de lipídios na alimentação humana; Oferecer uma aprendizagem lúdica e divertida aos estudantes.	1h/aula	Na aula anterior, os alunos foram orientados a estudar o conteúdo Lipídios, pois haveria uma dinâmica: Torta na Cara, oportunizando a oralidade, a expressividade e o engajamento dos alunos ao responderem as questões acerca dos Lipídios e de sua importância.
07	Apresentação e debate sobre os conceitos estruturais e funcionais de lipídios	Oportunizar a participação ativa dos alunos; Avaliar o conhecimento dos alunos acerca dos Lipídios; Revisar o conteúdo Lipídios.	1h/aula	Na aula anterior os discentes foram divididos em equipes e orientados a pesquisar sobre a estrutura química dos lipídios na internet e responder as questões norteadoras: <i>Por que não é aconselhável reutilizar óleo de cozinha em casa? Que destino alternativo ao lixo você daria ao óleo usado?</i> Os alunos apresentaram a resolução através de cartazes ou slides. A professora atuou como mediadora para estimular e aprofundar a discussão.
08	Cozinhando na escola – como é produzido o iogurte?	Introduzir o conteúdo Proteínas; Produzir iogurte natural; Compreender a estrutura das proteínas e o processo de desnaturação.	1h/aula	Na cozinha da escola, foi realizada uma aula interativa para a execução da receita proposta pela professora (Apêndice I), durante a execução da receita os alunos foram estimulados a levantar hipóteses para os eventos associados à receita executada: <i>Por que é preciso amornar o leite antes de adicionar o iogurte natural? Outra opção de fazer essa receita é adicionando duas colheres de vinagre ao leite morno. Por que a adição de ácido acético muda a consistência do leite? Por que é preciso esperar um período de 24 horas na receita?</i> Finalizando com degustação. Com o auxílio de roteiro de estudos sobre

				proteínas (Apêndice J) os alunos prepararam material (cartazes) a ser apresentado na aula seguinte para explicar as hipóteses propostas e relacionar ao conteúdo de proteínas.
09	Aula invertida sobre os conceitos estruturais e funcionais de proteínas	Oportunizar um momento de fala aos alunos; Aprofundar o conteúdo Proteínas; Entender a importância das proteínas na alimentação humana.	1h/aula	Questão norteadora – <i>qual o papel das proteínas na produção do iogurte?</i> Os alunos apresentaram os resultados da avaliação das hipóteses correlacionadas à resolução do roteiro de estudo através de cartazes ou slides. A professora atuou como mediadora para estimular e aprofundar a discussão.
10	Sistematização e atividade diagnóstica	Revisar as biomoléculas através de uma retomada de conhecimento; Oportunizar a expressividade dos alunos acerca do que aprenderam; Avaliar se os conceitos aplicados foram compreendidos.	1h/aula	Em um primeiro momento, aplicação da técnica <i>Brainstorming</i> com mapa mental no quadro para sistematização dos conteúdos discutidos. No segundo momento, aplicação de questionário semiestruturado, com questões objetivas e dissertativas (Apêndice K).

Fonte: A autora, 2022.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ATIVIDADE DIAGNÓSTICA

A atividade diagnóstica na educação desempenha um papel crucial na compreensão do nível de conhecimento dos alunos, permitindo uma abordagem mais eficaz e personalizada do processo de ensino-aprendizagem (Moura, 2023). Essa prática é fundamentada em estudos que destacam sua importância no aprimoramento da qualidade educacional. Assim, optou-se por introduzir o conteúdo a partir dessa avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes, a fim de compreender esses conhecimentos e adaptar a SDI de forma a oportunizar uma melhoria na aprendizagem.

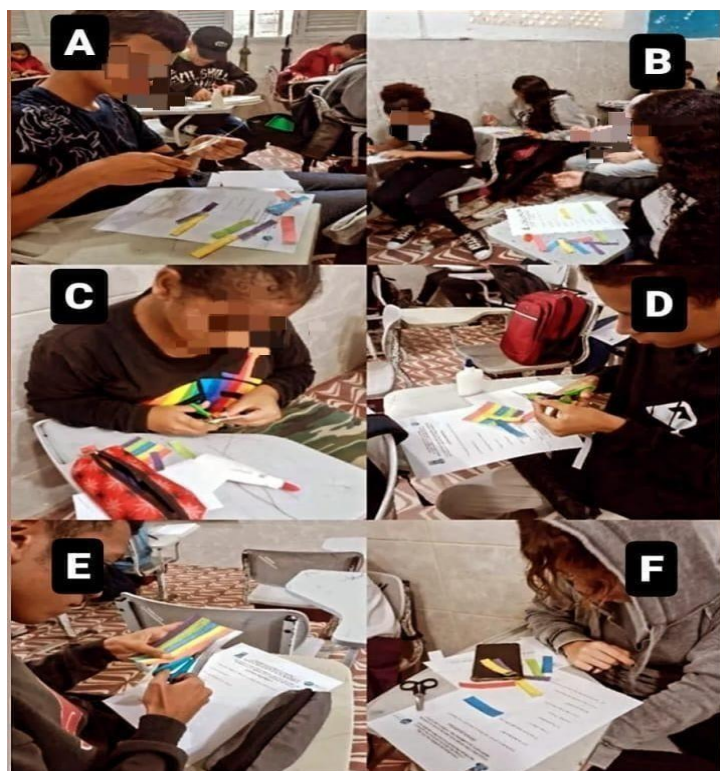
Segundo a BNCC e o planejamento anual escolar, o conteúdo biomoléculas faz parte da 1ª série do ensino médio. A turma “A” foi selecionada por ter uma heterogeneidade maior de alunos (pertencentes às zonas urbana e rural, possuírem uma amplitude de idades – 14 a 17

anos). Além disso, durante a pandemia, parte desses alunos tinha acesso às aulas síncronas disponibilizadas pela escola, enquanto outros, por não terem acesso à internet, não participaram dessas aulas. As referidas porcentagens desses dados serão apresentadas nos resultados deste trabalho. Iniciou-se a coleta e análise de dados do projeto (em 05/04/2023) por meio de uma Atividade Diagnóstica (Apêndice E), que foi respondido por vinte e quatro alunos (Figura 3), uma vez que três alunos estavam ausentes devido ao fato de as escolas estaduais do município de Areia estarem sem transporte escolar desde a penúltima semana de março de 2023.

Primeira aula da SDI: Atividade diagnóstica

Os conteúdos abordados na pesquisa não foram trabalhados em sala de aula, assim, os dados do questionário diagnóstico representam o conhecimento prévio dos alunos, visto que esse conteúdo é trabalhado no 8º ano do Ensino Fundamental, período no qual os alunos estavam em aulas remotas devido à pandemia do Covid-19. Eles receberam a Atividade Diagnóstica (Apêndice E) que constava de duas folhas: uma contendo uma lista de dez questões sobre biomoléculas e outra contendo as respectivas 10 respostas (em ordem aleatória) em papel colorido, além de cola e tesoura. Assim, o aluno deveria recortar as respostas e relacioná-las adequadamente às perguntas, colando-as no espaço indicado na folha de questões.

Figura 3 (A, B, C, D, E, F): Aplicação da avaliação diagnóstica sobre biomoléculas



Fonte: A autora, 2023.

Ao final da aula a atividade foi recolhida pela professora-pesquisadora para posterior análise. O resultado preliminar da avaliação do questionário está representado na Tabela 1.

Tabela 1. Avaliação das respostas do questionário diagnóstico sobre biomoléculas

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA			
Questões	Acertos	Erros	Não Respondeu
1) Quais são as principais fontes diárias de energia para os seres humanos?	6	18	0
2) O que são carboidratos?	1	22	1
3) Quais são as funções dos carboidratos?	4	19	1
4) O que é a lactose?	5	19	0
5) O que são lipídios?	2	22	0
6) O que é colesterol?	6	18	0
7) Quais são os tipos de colesterol?	15	9	0
8) O que são proteínas?	2	22	0
9) Quais são os alimentos ricos em proteínas?	22	1	1
10) O que são aminoácidos? Quais são os aminoácidos essenciais?	19*	5	0

***A questão 10 era composta de duas perguntas e para tanto foram disponibilizadas duas respostas. Considerou-se como acerto quem respondeu corretamente uma das duas respostas, já que nenhum aluno respondeu às duas questões do item 10.** Fonte: A autora, 2023.

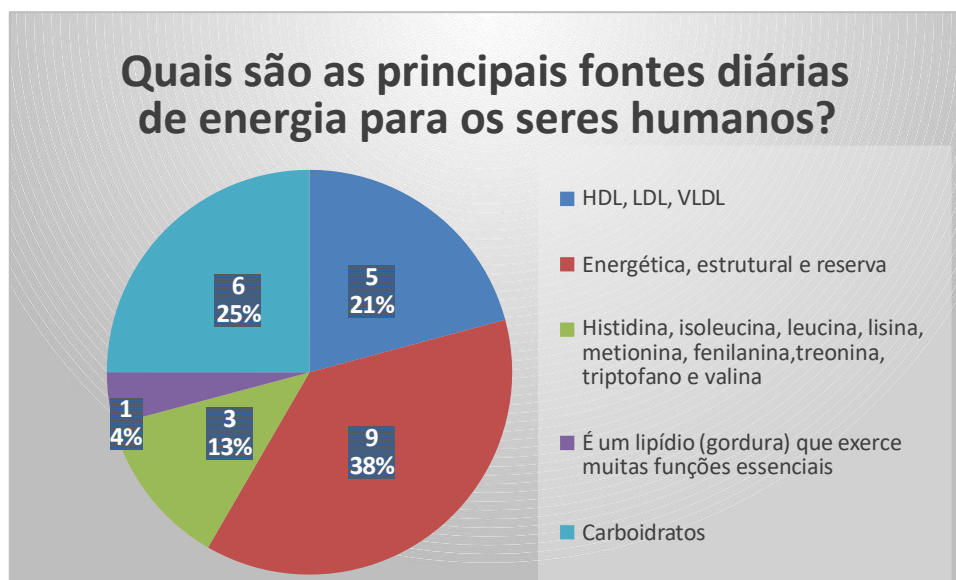
Quanto à perspectiva do erro, nesta atividade foi considerado “erro” quando o aluno não atribuía adequadamente a resposta que havia sido fornecida na folha de respostas. Entretanto, sabemos que a questão do erro na educação é um tema de grande relevância e complexidade e concordamos com Paulo Freire, que acreditava que o erro não deveria ser encarado como um obstáculo à aprendizagem, mas sim como uma oportunidade para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos (Freire, 1970). Em sua obra seminal, "Pedagogia do Oprimido", Freire argumenta que a educação tradicional muitas vezes suprime a criatividade e a autonomia dos estudantes ao puni-los por cometerem erros. Em contrapartida, ele defendia uma abordagem mais libertadora, na qual o erro é considerado parte integrante do processo de aprendizagem (Freire, 1970).

Destarte, ao promover uma abordagem que valorize a reflexão, o diálogo e o apoio, é possível ajudar os estudantes a se tornarem pensadores críticos e aprendizes autônomos, preparados para enfrentar os desafios do mundo complexo e em constante evolução. Segundo

a literatura pertinente, a compreensão e aplicação dessas ideias podem ser fundamentais para a transformação da educação e a promoção de uma sociedade mais crítica e igualitária.

No questionário diagnóstico, abordamos inicialmente a percepção dos alunos acerca da obtenção de energia nos seres humanos, como é possível ver no Gráfico 1.

Gráfico 1: Percepção acerca da obtenção de energia nos seres humanos.



Fonte: A autora, 2023.

A partir da análise desse gráfico, é possível ver que as respostas de 75% dos alunos divergiram do gabarito correto: carboidratos. Nesse ponto, Rosso (1996) aponta que a análise do erro permite valorizar o processo mental subjacente às respostas dadas, sendo mais que apenas um produto pronto que se encerra em si mesmo para que o professor avalie com uma nota e finalize o processo. Assim, ao observar que apenas 25% dos alunos acertaram a questão, é possível vislumbrar que há um campo amplo para se lecionar as definições iniciais das biomoléculas, relacionando-as ao metabolismo energético tanto dos seres humanos como dos seres vivos, valorizando o processo de ensino-aprendizagem e não somente os resultados obtidos.

Rosso (p.94, 1996) também aponta que:

Assumir o erro como uma hipótese provável ou um estágio transitório na construção de determinada noção fornecerá ao professor uma oportunidade de trabalho mais rica e desafiadora e ao aluno, sem dúvidas, possibilitará o desenvolvimento da autonomia intelectual e um posicionamento mais interativo e operativo diante das noções a serem construídas. Quem não deseja isso?

Ao analisarmos esses dados, propomos trabalhar através da SDI a ressignificação da compreensão de que HDL, LDL e VLDL não estão diretamente relacionados aos carboidratos (como respondido por 21% dos entrevistados) e que histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina são aminoácidos essenciais e não

carboidratos.

De acordo com a resposta dos alunos à questão: “O que são carboidratos?” (Gráfico 2), observou-se que existe uma confusão entre os conceitos de carboidratos, lipídios e proteínas. Os alunos não conseguiram diferenciar adequadamente as variantes conceituais entre essas biomoléculas, sendo, portanto, necessário uma ênfase mais detalhada nessa parte do conteúdo. De fato, como anteriormente mencionado, de acordo com o currículo do Estado da Paraíba, esse conteúdo faz parte do 8º ano do Ensino Fundamental que, no caso da turma analisada, cursou essa série no ano de 2021, em pleno período pandêmico, quando poucos alunos tinham acesso a aulas on-line e, portanto, houve impactos na aprendizagem (Dias; Ramos, 2022).

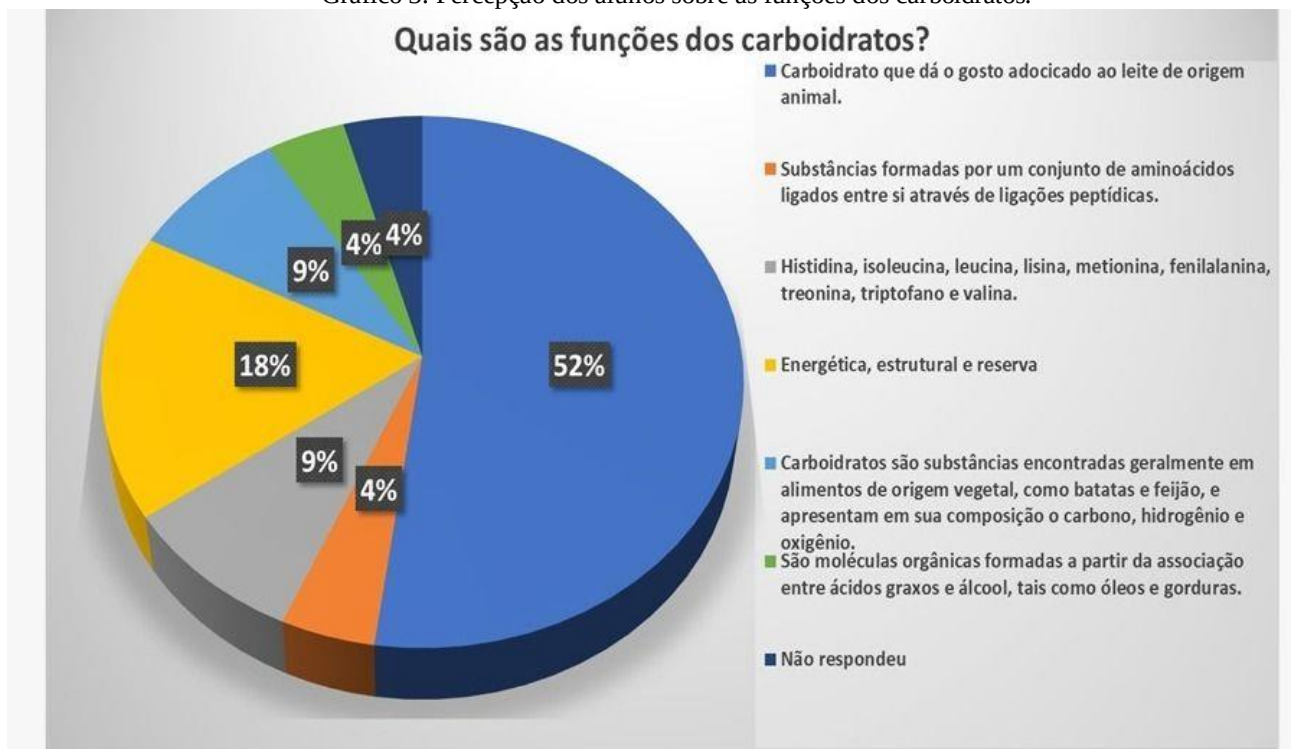
Gráfico 2: Percepção acerca da biomolécula carboidrato



Fonte: A autora, 2023.

Na terceira questão (Gráfico 3), analisamos se os alunos conheciam as funções dos carboidratos.

Gráfico 3: Percepção dos alunos sobre as funções dos carboidratos.

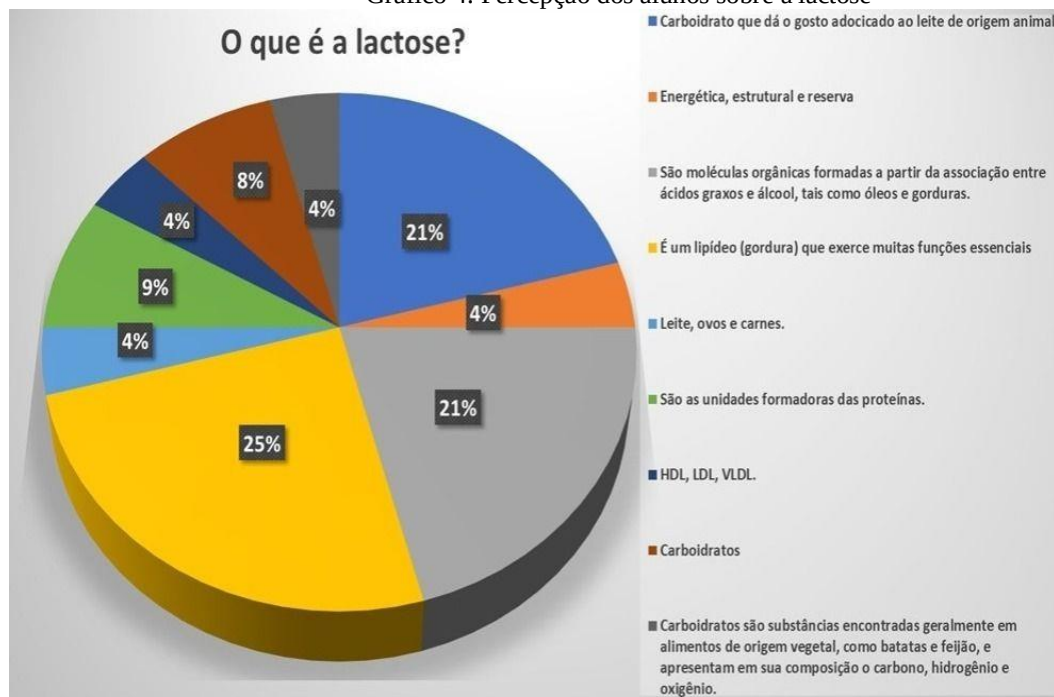


Fonte: A autora, 2023.

Como mencionado anteriormente, os conceitos das biomoléculas se mesclam na mente dos estudantes, fato que mais uma vez se comprova ao analisarmos a questão abordada, como é possível perceber no gráfico 3, no qual observa-se que apenas 4 alunos (18%) responderam corretamente. Esses dados mostram que além da definição das biomoléculas, suas funções específicas também confundem os alunos, pois suas ideias prévias não condizem com o conhecimento científico. Zeni (2010, p.2) aponta que a construção do conhecimento requer esses conhecimentos prévios: “Cada estudante o faz de modo idiossincrático, pois o processo depende fundamentalmente do que o estudante já sabe, ou seja, de seu conhecimento anterior, sobre o qual ele ou ela construirá o novo conhecimento.” De fato, para saber as funções dos carboidratos, é necessário inicialmente saber a definição de carboidratos.

De forma análoga, a intolerância à lactose é um conteúdo que pode ser abordado nas aulas de biomoléculas, já que é um tema de conhecimento comum, e os alunos tendem a citar casos conhecidos na própria família ou em pessoas de seu círculo social durante as aulas. Assim, os alunos foram questionados sobre a lactose e suas respostas encontram-se no Gráfico 4.

Gráfico 4: Percepção dos alunos sobre a lactose



Fonte: A autora, 2023

Devido ao fato de a lactose ser um tema discutido pela sociedade, era esperado uma maior proporção de acertos no que tange a essa questão. No entanto, apenas 5 alunos (aproximadamente 21%) responderam adequadamente, o que implica na necessidade de se trabalhar esse conceito durante as aulas de biomoléculas, ampliando conceitos como intolerância à lactose e alergia à proteína do leite, relacionando-as ao eixo transversal Saúde, como indicado nos PCNs. Outro ponto a ser considerado é que 25% dos alunos definiram a lactose como sendo “um lipídio (gordura) que exerce muitas funções essenciais”, corroborando nossas percepções iniciais acerca das dificuldades dos alunos em diferenciar as biomoléculas e reforçando a necessidade de se trabalhar esses conceitos essenciais durante o desenvolvimento da sequência didática.

Na quinta questão, foi abordado o conceito de lipídios (Gráfico 5).

Gráfico 5: Percepção sobre o conceito de lipídios



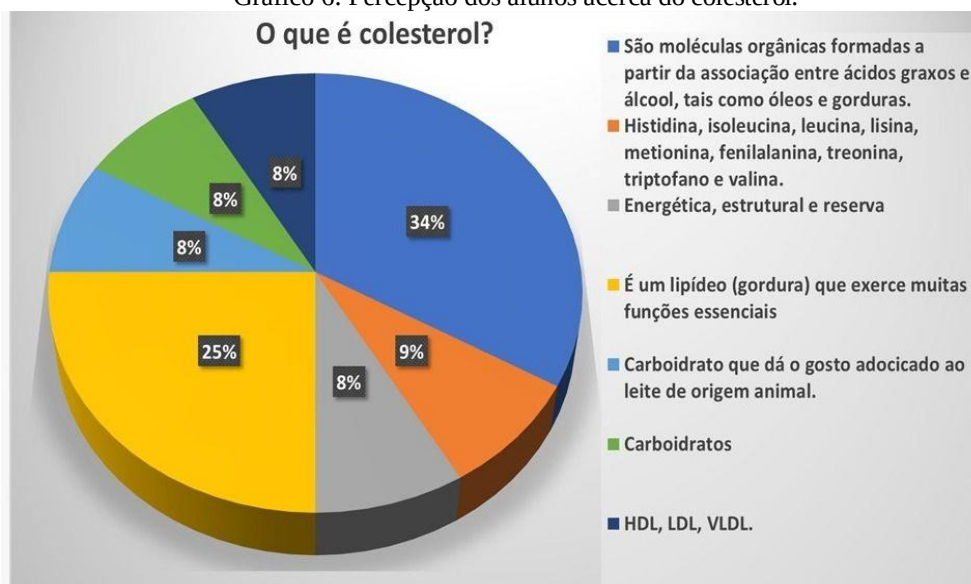
Fonte: A autora, 2023.

Na atividade proposta, foram incluídos na definição os termos *ácidos graxos*, *óleos e gorduras*, com o objetivo de facilitar a associação por parte do alunado. Ainda assim, apenas 2 alunos (8% do total) realizaram corretamente a associação indicada, o que mais uma vez denota a necessidade de trabalharmos as noções-chave e a aplicabilidade das biomoléculas. É possível observar também que 46% dos alunos respondeu erroneamente que lipídios são “*substâncias formadas por um conjunto de aminoácidos ligados entre si através de ligações peptídicas*”, em uma clara confusão com a definição de proteínas. De fato, Davydov (1988, p. 144) afirma que “A tarefa do pensamento teórico consiste em elaborar os dados da contemplação e da representação em forma de conceito e com ele reproduzir omnilateralmente o sistema de conexões internas que originam o concreto dado, descobrir sua essência”. Tal afirmação nos sugere uma necessidade de correlacionar o pensamento teórico ao prático na abstração dos conceitos de forma significativa por parte dos alunos.

Na questão 6, abordamos a percepção dos alunos acerca do conceito de colesterol, pois é sabido que muitos alunos ainda relacionam erroneamente o colesterol como sendo somente uma doença e desconhecendo os tipos, estruturas e funções.

O gráfico 6 demonstra que apenas 6 alunos (25%) correlacionaram corretamente o colesterol à classe dos lipídios. Oito alunos (34%) relacionaram o colesterol com a afirmação “*São moléculas orgânicas formadas a partir da associação entre ácidos graxos e álcool, tais como óleos e gorduras*”, que é a definição simplificada de lipídios, o que implica que embora esses alunos tenham associado erroneamente, eles provavelmente têm uma noção de que colesterol e lipídios estão correlacionados.

Gráfico 6: Percepção dos alunos acerca do colesterol.



Fonte: A autora, 2023.

Na questão 7, os alunos foram questionados acerca dos tipos de colesterol. A resposta fornecida como gabarito foi HDL, LDL e VLDL, pois, embora essas sejam lipoproteínas de transporte, os livros didáticos dos Ensino Fundamental e Médio costumam apresentá-las como variações associadas ao colesterol; assim foi adotado esse método. Essa foi a segunda questão em que os alunos obtiveram um maior número de acertos (15), equivalente a 63% das respostas, como mostra o Gráfico 7. Essas informações foram armazenadas para que, durante a SDI, fossem trabalhadas intrínsecamente a distúrbios como sedentarismo, obesidade e diabetes.

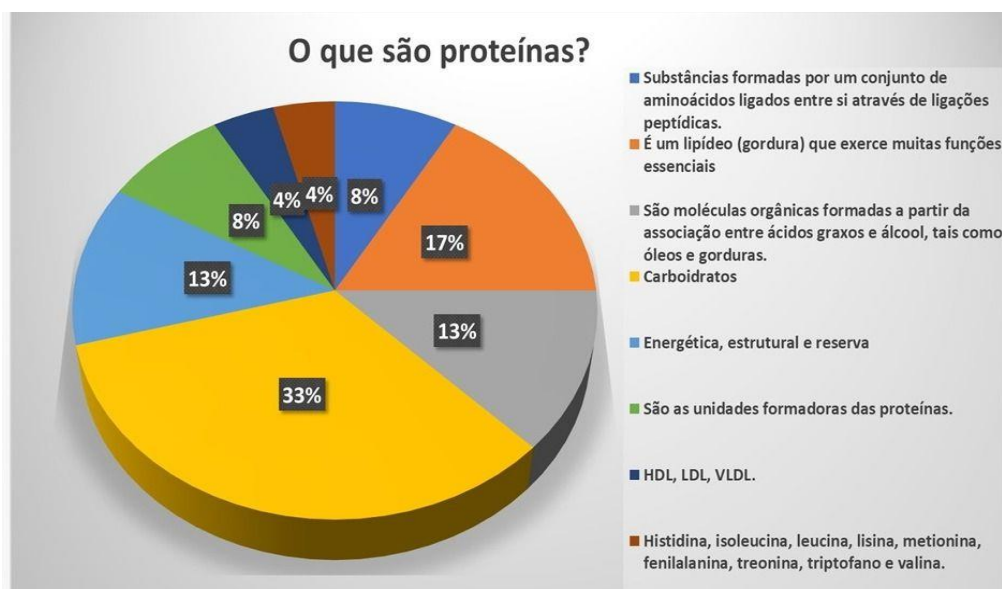
Gráfico 7: Tipos de colesterol.



Fonte: A autora, 2023.

Na questão 8, abordou-se a biomolécula proteína. Os resultados obtidos (Gráfico 8) para essa questão ficaram aquém do esperado, pois somente 2 alunos (8%) acertaram. Assim, é necessário um trabalho mais aprofundado e participativo para que a aprendizagem dessa biomolécula tão importante seja alcançada. Os dados obtidos nessa questão permitem analisar que os alunos ainda relacionam de forma errônea proteínas com conceitos como HDL, LDL e VLDL ou mesmo com carboidratos, mais uma vez explicitando a dificuldade que os alunos têm de diferenciar adequadamente as biomoléculas (Gráfico 8).

Gráfico 8: O que são proteínas?



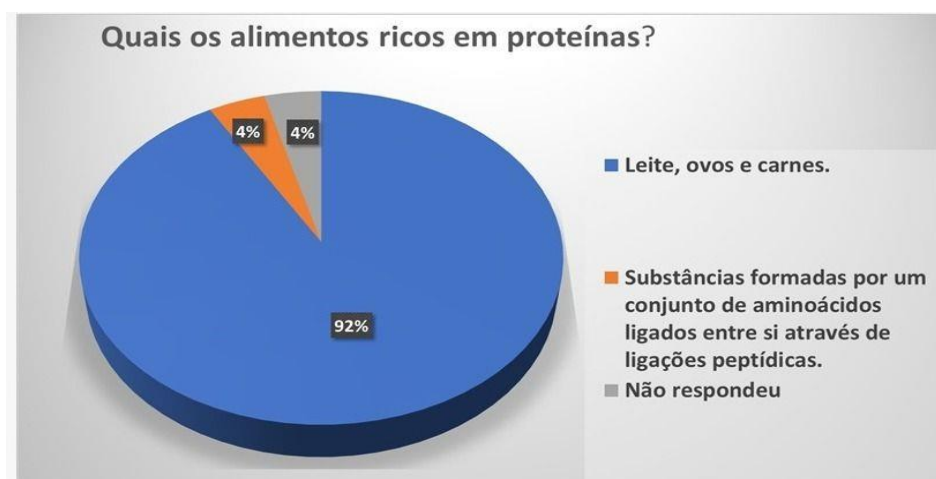
Fonte: autora, 2023.

Outro dado considerável foi que 33% dos alunos responderam que proteínas são *carboidratos*, o que reforça os dados obtidos nas questões anteriormente apresentadas. É fato que o conhecimento acerca das proteínas, assim como de suas estruturas e funções é primordial para compreender a replicação e a transcrição do DNA, assim como a tradução do RNA para proteínas, sendo assim um “conteúdo-base” essencial para a compreensão de outros conteúdos, inclusive os que envolvem biotecnologia. Assim, foi perceptível que as concepções dos alunos, portanto, precisariam ser aprofundadas durante as aulas da SDI.

A questão 9 (Gráfico 9) abordava a respeito da presença das proteínas na alimentação diária dos alunos, objetivando que eles identificassem alimentos ricos em proteínas. Essa foi a questão com maior número de acertos: 22 (92% do total). Esses dados foram compilados para que durante o desenvolvimento da SDI trabalhássemos as diversas fontes de proteínas, para

que o conhecimento dos alunos não ficassem restrito a fontes animais, como os citados nas respostas, mas que também fossem conhecidas as fontes vegetais, assim como as recomendações da OMS (Organização Mundial de Saúde) para o consumo de proteína animal, de modo a evitar patologias circulatórias, nutricionais, e digestivas, que segundo o DataSus são as patologias que causaram mais mortes de brasileiros.

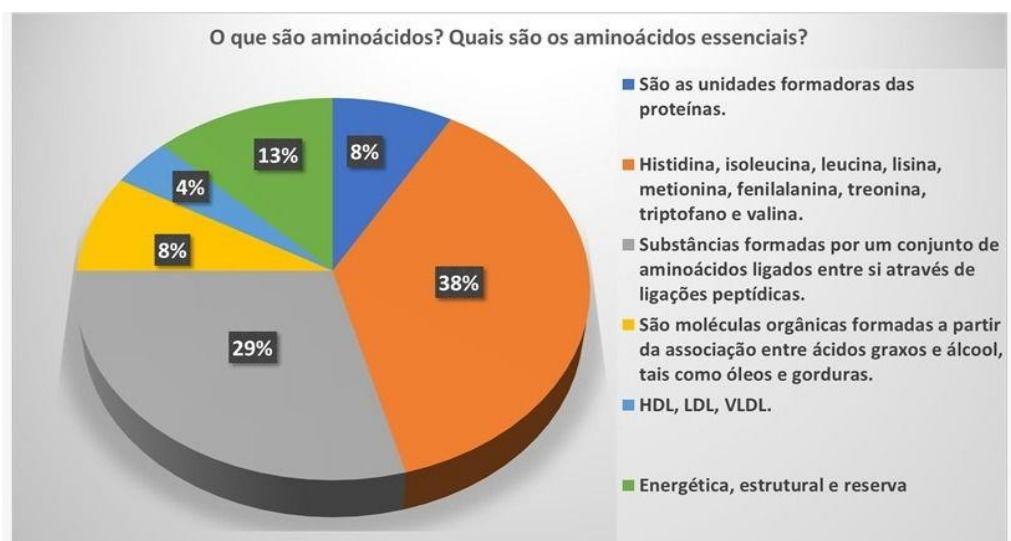
Gráfico 9: Alimentos ricos em proteínas.



Fonte: A autora, 2023.

Para finalizar a atividade diagnóstica, a questão 10 trabalhou o conceito de aminoácidos e trazia dois questionamentos: “O que são aminoácidos?” e “Quais são os aminoácidos essenciais?”. É interessante observar que nenhum aluno respondeu aos dois questionamentos, limitando-se a responder a um ou a outro (Gráfico 10). Destarte, foi considerado como acerto a resposta que respondesse corretamente a qualquer um dos dois questionamentos (como apresentado na Tabela 1).

Gráfico 10: Percepção dos alunos sobre aminoácidos



Fonte: A autora, 2023.

Além disso, foi perceptível que, embora boa parte (45,8%) dos alunos tenham acertado essa questão, muitos deles (29,1%) confundiram os conceitos de aminoácidos e proteínas, o que sugere a necessidade de um maior debate e pesquisa por parte dos alunos acerca deste tópico, que trabalhe não somente as definições iniciais de aminoácidos, como também sua classificação em aminoácidos essenciais e não essenciais e sua importância para o funcionamento do metabolismo humano.

Segunda aula da SDI: atividade investigativa do valor nutricional dos alimentos

A introdução ao tema de Biomoléculas ocorreu (em 06/04/2023) através de uma atividade investigativa (2h/aula) do valor nutricional dos alimentos. Na aula anterior, os alunos foram orientados a trazer embalagens de alimentos comuns em sua alimentação diária. Cada aluno recebeu impressa a atividade investigativa: *Como é a nossa alimentação?* disponível no Apêndice F. Observando os rótulos dos alimentos, organizados em equipes de 5 alunos, eles responderam a atividade proposta. Além disso, durante a aula foi disponibilizado o acesso à internet (roteada por dados móveis) para que os alunos fizessem suas pesquisas. Cada equipe formada nesta atividade foi orientada a trabalhar junto nas atividades seguintes.

Figura 4. Embalagens de alimentos trazidas pelos alunos.



Fonte: A autora, 2023.

Investigar os rótulos dos alimentos é um hábito valioso para consumidores preocupados com sua saúde e bem-estar. Ao analisar minuciosamente essas informações, as pessoas podem compreender melhor a composição nutricional dos produtos que escolhem e, assim, verificar seu valor nutricional e se é adequado à sua dieta e, por consequência, à sua saúde.

Concomitantemente, diversos estudos destacam a importância de ler rótulos para promover escolhas alimentares saudáveis (Smith *et al.*, 2018). As informações contidas nos rótulos, como teor de calorias, gorduras saturadas e trans, sódio e açúcares adicionados, são cruciais para aqueles que buscam manter uma dieta equilibrada (Monteiro *et al.*, 2019).

Na atividade proposta, os alunos fizeram a análise dos rótulos dos alimentos trazidos e construíram uma tabela nutricional comparativa, na qual constavam os principais nutrientes desses produtos, anotando a frequência em que apareciam nas embalagens.

Figura 5. Tabela nutricional construída por uma das equipes

Produto	Carboidratos	Proteínas	G. Totais	G. Trans
Macarrão	296 g	44,8 g	4,8 g	0 g
Salgadinho de milho	13 g	7,3 g	2,7 g	0 g
Cereal	38 g	3,5 g	0,6 g	0 g
Farofa	27 g	0 g	4 g	0 g
Suco em pó	0 g	0 g	0 g	0 g
Biscoito recheado	22 g	1,8 g	4,8 g	0 g

Fonte: A autora, 2023.

Durante o planejamento dessa atividade, foi esperado que houvesse uma gama maior de biomoléculas nas embalagens trazidas, contudo, ao se observá-las, foi perceptível que, em sua maioria, são alimentos ricos em carboidratos. Esse fato proporcionou um debate acerca do porquê da presença majoritária desta biomolécula e dos possíveis riscos trazidos à saúde humana quando consumidos em excesso.

De fato, a primeira questão da atividade impressa foi: *Qual biomolécula aparece com maior frequência?* ao que todos os alunos responderam adequadamente *carboidratos*. Questionamos o porquê disso, os alunos pesquisaram e responderam que “*Os carboidratos ou glicídios são as biomoléculas mais abundantes na natureza*”. Essa afirmação foi importante para discutirmos que os carboidratos estavam presentes em muitos outros alimentos, além dos

que haviam sido trazidos para sala de aula naquele dia. Uma das alunas questionou “*Até nas plantas tem carboidratos, né isso?*” (sic). Questionamos de volta: *Em quais plantas de interesse para o ser humano?* Os alunos tornaram a pesquisar e citaram uma série de plantas presentes na alimentação deles, a exemplo da batata doce, do trigo, da batata inglesa, da banana e da manga. Debates acerca da importância dessa biomolécula na vida deles e como ela fornece energia para suas atividades diárias.

A segunda questão proposta foi: *E na sequência, quais biomoléculas aparecem com maior frequência?* ao que os alunos responderam prontamente *Lipídios e proteínas*. Perguntamos oralmente: *Quais alimentos da dieta de vocês são ricos em lipídios?* A maior parte das respostas foi margarina e óleo de fritura. Apenas um aluno citou o abacate, o que nos levou a questionar sobre a presença de frutas na alimentação. Dentre os 27 alunos presentes, apenas 6 (aproximadamente 22%) relataram consumir frutas com frequência de 2 a 3 vezes por semana, um dado considerado preocupante. De fato, o consumo de frutas entre os adolescentes é baixo: uma pesquisa desenvolvida em uma escola pública do estado de Pernambuco chegou à conclusão de que “Os adolescentes de ambos os sexos, independentemente de qualquer faixa etária estabelecida, apresentaram baixo consumo de frutas, legumes e verduras” (Messias *et al*, 2016, p.81). O mesmo estudo afirma que foi constatado que apenas 28,6% dos adolescentes de ambos os sexos consumia porções adequadas de frutas diariamente.

Questionamos também: *Qual é a importância dos lipídios para o ser humano?* Como eles já haviam pesquisado responderam “*reserva de energia, isolante térmico*”. Há outras funções, além dessas? Eles descreveram as demais funções pesquisadas e anotaram na folha da atividade. Questionamos ainda: *O que o excesso de lipídios pode acarretar em nosso organismo?* Os alunos rapidamente citaram o *colesterol*. Essa resposta nos levou a perceber que a biomolécula colesterol é associada a uma doença e que os alunos desconheciam sua importância biológica, corroborando os dados obtidos na atividade diagnóstica. Continuamos: *“E o que mais o excesso de lipídios pode acarretar em nosso organismo?”* Ao que eles responderam “*obesidade*”. *Que males vocês acham que a obesidade traz?* As respostas dos alunos foram *diabetes, colesterol e pressão alta*.

Na sequência, os alunos foram questionados acerca das proteínas presentes na alimentação deles e as respostas foram *ovos, frango, leite e iogurte*. Mais uma vez, frutas, verduras e legumes não foram citados. Três alunos relataram sobre práticas em treinos em academia e, nesse momento, as proteínas e suplementos alimentares populares como *Whey protein* foram mencionados. Essas informações foram armazenadas para serem aprofundadas durante as aulas sobre proteínas. Além disso, os alunos também foram questionados sobre quais das três biomoléculas discutidas na aula eles já conheciam, porém, com exceção das proteínas, eles relataram que já tinham ouvido falar algo, mas não lembravam de maiores informações. A maior parte dos alunos declarou nunca ter estudado essas biomoléculas – o que é compreensível,

visto que esses estudantes vêm de dois anos consecutivos de aulas remotas (nos quais a maior parte da turma não teve acesso à internet e, portanto, não assistiam às aulas on-line – a cada bimestre do ano letivo eles recebiam portfólios de atividades impressas na secretaria da escola, como orientado pela Secretaria de Estado da Educação SEECT-PB). Inclusive o período do 8º ano (em 2021), série que segundo a BNCC do Ensino Fundamental contempla o conteúdo Biomoléculas, foi trabalhado de forma remota.

Além das embalagens de alimentos, os alunos trouxeram cartazes e, na segunda aula geminada, apresentaram para a turma os resultados de suas pesquisas iniciais acerca das biomoléculas (Figura 6).

Figura 6 (A, B, C). Debate e apresentação das pesquisas realizadas pelos alunos sobre a tabela nutricional



Fonte: A autora, 2023.

Um momento interessante da aula foi quando uma das alunas, por iniciativa própria, pesquisou e trouxe a estrutura química geral de um carboidrato (glicose) e foi ao quadro escrevê-la (Figura 7). Após isso, ela falou rapidamente sobre a quantidade de carbonos, hidrogênios e oxigênios e a relação do termo carboidratos com hidratos de carbono. Foi perceptível que quando as atividades trabalhadas trazem resultados positivos, o aluno se torna mais confiante, mais interessado em buscar a aprendizagem, em participar das aulas e na construção de cada etapa das atividades.

Figura 7. Aluna apresenta a estrutura química da glicose.



Fonte: A autora, 2023.

A aula foi encerrada com um debate para que os alunos socializassem com os demais suas descobertas e resultados encontrados. Na sequência, os alunos foram orientados a pesquisar os ingredientes presentes em receitas de bolo de chocolate e laranja que costumassem fazer no seu dia a dia com suas famílias, como uma busca da relidade cotidiana para que na aula seguinte, os alunos pudessem correlacionar quais as principais biomoléculas presentes nesses alimentos.

Terceira aula da SDI: Cozinhando bolo na escola – onde estão os carboidratos?

Essa aula ocorreu na cozinha e no refeitório (são cômodos anexos) da escola. Seguindo a habilidade EF06CI02 “Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc)” (BNCC, 2018, p. 343) objetivamos aprofundar o conhecimento dos alunos e estimulá-los a visualizar a presença dos carboidratos no seu cotidiano. Iniciou-se a aula com questionamentos acerca dos ingredientes que seriam utilizados nas receitas de bolo de laranja e de bolo de chocolate. *Quais desses alimentos são ricos em carboidratos? Quais são ricos em lipídios? E em proteínas?*

Houve um debate rápido e interativo sobre essas questões e em seguida os alunos foram orientados acerca de noções básicas de higiene no preparo dos alimentos. Na sequência, todos os alunos lavaram as mãos na lavanderia da cozinha, dividiram-se em grupos e cada equipe ocupou uma das mesas do refeitório, onde os ingredientes haviam sido previamente disponibilizados juntamente a uma receita impressa (Apêndice G) e a uma forma de bolo, um copo medidor, uma colher, um *bowl* de plástico e toucas culinárias descartáveis.

Ao começarmos a receita de bolo de chocolate, questionamos os conceitos pesquisados para cada ingrediente adicionado: *Por que a base dos bolos que estamos fazendo é a farinha de trigo?* Após algumas hipóteses, os alunos chegaram à conclusão de que a principal função da farinha é dar estrutura ao bolo. Complementou-se afirmando: *“Lembram que na aula passada, vocês afirmaram que uma das funções de uma das biomoléculas é justamente a estrutural?”*. Os alunos confirmaram: *“dos carboidratos”* e complementou-se afirmando que a farinha de trigo é o elemento de retenção dos outros ingredientes do bolo. Como reforço, também questionamos: *então, a que grupo nutricional pertence esse alimento?* Os alunos responderam adequadamente: *“carboidratos”*. E, no decorrer da aula, conforme adicionava-se os ingredientes, questionava-se: *A que grupo de biomoléculas pertencem o açúcar e o achocolatado? Qual é o nome do açúcar do leite? Qual são as funções desse grupo de biomoléculas?* Assim, as afirmações dos alunos eram analisadas e suas hipóteses podiam ser confirmadas ou não.

Essa aula ocorreu de forma muito interessante, a participação e a interação dos alunos em cada etapa foram realmente excelentes. Eles prestaram atenção em cada explicação, desenvolveram as receitas com bastante cuidado e atenção. Foi realmente emocionante vê-los tão envolvidos em uma aula, ver na prática a diferença de quando damos a eles a oportunidade de que eles mesmos construam o próprio aprendizado. O aluno I. S. S. disse que jamais esqueceria aquela aula, pois tinha visto na prática onde se usava o que estava aprendendo na escola e que havia se divertido muito: *“Foi muito bom, aprendi o assunto e ainda fiz um bolo”*.

A aluna K. M. S. O. afirmou, parecendo muito alegre: *“Nem acredito que consegui fazer um bolo, que aula boa!”* e a aluna S. S. C. disse: *“Nunca mais vou esquecer de carboidratos”*. A aluna M. T. S. M. afirmou *“Foi top, eu amei!”*. Esses relatos foram muito importantes porque, de fato, o processamento de aprendizagens no ser humano está intrinsecamente ligado às emoções, e, portanto, o fator motivacional é um importante aliado da aprendizagem (Wallon, 1975). Corroborando os resultados encontrados, temos que:

Porque os seres humanos são animais sociais e dispõem de cognição social e de inteligência emocional (valor das expressões faciais e da comunicação não-verbal), não surpreende que as emoções arrastem uma dinâmica interpessoal muito profunda, a própria relação professor-aluno, tão primordial às aprendizagens escolares, não se concebe fora dela. As emoções são uma fonte essencial da aprendizagem, na medida em que as pessoas (crianças, adolescentes, adultos e idosos) procuram atividades e ocupações que fazem com que elas se sintam bem, e tendem, pelo contrário, a evitar atividades ou situações em que se sintam mal. (Fonseca, 2016, p.366).

Outro detalhe a ser mencionado foi que uma das equipes era formada exclusivamente de meninos (Imagens A e C da Figura 9), os quais foram pré-julgados pela própria turma, que

não acreditava que o bolo deles iria dar certo. No entanto, eles superaram as expectativas e o bolo do sabor escolhido por eles – chocolate – ficou ótimo. Esse resultado positivo gerou uma comoção entre os integrantes não apenas da equipe, mas de toda a turma. Comemoraram com muita empolgação.

Figura 8: Alunos desenvolvem receitas de bolo em aula prática investigativa



Fonte: A autora, 2023.

Como a atividade estava prevista para uma aula de 45 minutos, precisamos otimizar o tempo. Assim, os bolos foram assados no micro-ondas por 12 minutos e desenformados antes que esfriassem. Havíamos testado antes e, em formas de plástico ou silicone como as utilizadas nessa aula, é possível o desenforme imediatamente após o bolo sair do forno. Isso otimizou bastante o tempo, até porque alguns alunos haviam pedido para fazer uma cobertura para o bolo (Imagem B da Figura 8). Conseguimos cumprir as atividades no tempo previsto, entretanto a degustação acabou por tomar alguns minutos da aula seguinte. Desse modo, a aula foi finalizada com a degustação dos bolos.

Os bolos produzidos pelos alunos, durante a prática investigativa impressionaram pelo capricho e dedicação (Figura 9).

Figura 9: Produção final da aula prática investigativa Cozinhando bolo na escola – onde estão os carboidratos?



Fonte: A autora, 2023.

Quarta aula da SDI: Qual a diferença entre os carboidratos?

A sequência de atividades teve o objetivo de diferenciar os tipos de carboidratos. A aula iniciou-se de forma expositiva e dialogada (cerca de 15 min), na qual foram apresentados aos alunos os conceitos estruturais dos carboidratos, por meio da projeção multimídia e debate com exemplos de carboidratos na alimentação e sua presença na natureza.

Na sequência, os alunos assistiram um vídeo, previamente baixado em pen-drive, com duração de 20 minutos e 55 segundos, intitulado: Intolerância à lactose: Sintomas, causas e

dicas, disponível no *You Tube* (Figura 10).

Figura 10: Alunos assistem ao vídeo sobre intolerância à lactose.



Fonte: A autora, 2023.

Após o vídeo, foi realizado um breve debate acerca do que havia sido introduzido na aula e visualizado. Foi perceptível que os alunos confundiam intolerância à lactose com alergia à proteína do leite, conceitos que foram elucidados no vídeo e debatidos posteriormente. Assim, esse debate foi importante, pois, além de dar voz ao aluno, também oportunizou a avaliação contínua: observou-se que além de aprenderem o conteúdo trabalhado, os alunos também sabiam falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo (Carvalho, 2018).

Finalizando a aula, os estudantes foram orientados a pesquisar os ingredientes e a tabela nutricional dos queijos prato e muçarela. A orientação foi reforçada por mensagem de *WhatsApp*, no grupo da turma.

Quinta aula da SDI: qual a diferença de queijo prato e muçarela?

Na sequência foi realizada a atividade prática “Qual a diferença entre queijo prato e muçarela” na cozinha da escola, com o objetivo de introduzir a biomolécula lipídio. Mais uma

vez todos os itens necessários para a realização da atividade, inclusive a própria receita do queijo muçarela impressa (Apêndice H) foram previamente disponibilizados na mesa do refeitório.

Como os alunos tinham sido previamente orientados a pesquisar a diferença entre os queijos prato e muçarela, eles chegaram com a resposta “*O queijo muçarela é menos gorduroso*”. Eles também trouxeram como informação que, a cada 100 gramas, o queijo muçarela tinha 281 Kcal e 21,6 g de gorduras, enquanto o queijo prato tinha 357 Kcal e 27,8 g de gorduras. Quando questionados, os alunos afirmaram que pesquisaram essa informação no site de busca *Google* essa informação.

Com essa introdução, os questionamentos se iniciaram: *E as gorduras pertencem a que grupo de biomoléculas mesmo?* Os alunos responderam *Lipídios*. Confirmamos que esse seria o tema da aula daquele dia e que a receita desenvolvida naquela aula seria o queijo muçarela caseiro.

De início, foi pedido aos alunos que observassem que tipo de leite seria utilizado naquela receita, ao que eles responderam: *integral* (estava escrito na embalagem). Questionamos: *Por que o leite usado nessa receita é integral? Por que não usamos leite desnatado ou semidesnatado?* Os alunos responderam adequadamente que a quantidade de gordura influencia na consistência do queijo que estava sendo produzido.

Na sequência, o leite foi fervido no fogão industrial, com auxílio da professora. Foi um processo rápido, pois esse tipo de fogão tem uma chama mais forte que a dos fogões residenciais. A nata do leite se formou rapidamente e os alunos observaram-na. Questionamos: *O que é essa substância que vocês estão vendo se formar na superfície do leite?* Responderam: *É a nata, professora*. Outro questionamento: *E o que seria a nata?* Um aluno respondeu em tom de pergunta: *A gordura do leite?* Continuamos as questões-problema: *Certo, mas por que quando fervemos o leite houve um acúmulo de gordura na parte de cima?* Eles não souberam responder essa questão, então completamos: *É porque a nata é mais leve que os outros componentes do leite*. Em seguida, colocamos o leite para esfriar e seguiram-se os questionamentos: *Então, que tipo de biomolécula é a nata?*

Assim, foi construído um debate, onde os alunos mencionaram sobre pessoas em dieta consumirem o leite desnatado e evitarem alimentos gordurosos, como a margarina. Também correlacionou-se ao assunto carboidratos, através do vídeo que eles assistiram na aula anterior, que tratava da intolerância à lactose. A execução da receita seguiu o roteiro proposto (Figura 11).

Figura 11: Alunos realizando a atividade prática sobre queijo muçarela. A – Ingredientes utilizados; B, C, D e E – etapas do preparo; F – Aluno desenformando o queijo pronto.



Fonte: A autora, 2023.

Durante essa aula debatemos muitos aspectos acerca dos lipídios, baseadas em questões norteadoras, a exemplo de: *Qual a diferença entre a manteiga e a margarina? Qual é a mais saudável? O que houve com o queijo quando o colocamos no fogo? Por que derreteu? Por que o queijo derretido ficou com essa estrutura espessa? Por que ao esfriar a receita, o queijo ficou sólido novamente?*

A aula, além de rica em aprendizagens, contou também com o componente emocional. Os alunos demonstraram gostar da metodologia, o que nos leva a concordar com Fonseca (2016, p.384) quando afirma “A importância da emoção na aprendizagem é crítica, só com emoção a aprendizagem pode ser relevante, significativa e útil para a vida de todos os estudantes”.

Essa atividade foi desenvolvida na primeira aula do dia, começamos às 07:05 da manhã. No fim das aulas do turno letivo (manhã), os alunos voltaram à cozinha da escola para degustar o queijo muçarela (Figura 12).

Figura 12: Degustação do queijo muçarela.



Fonte: A autora, 2023.

Durante a degustação, os alunos foram avisados que na próxima aula haveria uma dinâmica, um *Torta na Cara*, e que eles deveriam estudar o conteúdo Lipídios pelo livro didático adotado pela escola, *Biologia Hoje*², da página 45 à página 47, disponibilizado em PDF no grupo de Whatsapp da turma, já que não havia exemplares físicos em quantidade suficiente para todos os estudantes. A orientação foi reforçada por mensagem, também no grupo de *WhatsApp* da turma.

Sexta aula da SDI: Dinâmica Torta na cara

² LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia hoje*. Volume 1. São Paulo - SP: Editora Ática, 2016.

Nessa aula foi realizada a dinâmica *Torta na cara* sobre lipídios. O intuito foi oferecer uma aprendizagem lúdica e divertida (Figura 13) e ao mesmo tempo aprofundar os conceitos principais do conteúdo, afinal o lúdico pode permeiar a sala de aula como um instrumento a mais no processo de ensino-aprendizagem. Segundo a literatura pertinente, integrar o lúdico ao ensino de biomoléculas é uma estratégia poderosa para tornar o aprendizado mais envolvente, dinâmico e significativo para os alunos. Ao utilizar abordagens lúdicas, é possível estimular a curiosidade, promover a colaboração entre os estudantes e facilitar a compreensão dos conceitos complexos relacionados às biomoléculas. Tanto que para Kishimoto (1999), a dimensão educativa surge quando as situações lúdicas, a exemplo da dinâmica aqui apresentada, são criadas intencionalmente tendo em vista estimular certos tipos de aprendizagem, de acordo com o objetivo especificado em cada aula.

Ademais, por meio dessa dinâmica, tornou-se possível identificar as principais dúvidas referentes aos conteúdos estudados e planejarmos como sanar essas dúvidas.

Figura 13: Dinâmica Torta na Cara sobre lipídios.



Fonte: A autora, 2023.

Durante a dinâmica, as equipes disputaram entre si pela maior pontuação (maior número de acertos nas perguntas do *Torta Na Cara*). Essa disputa envolveu toda a turma, que torcia, envolvida e foi possível ouvir comentários como “*Responde, você sabe essa resposta, a gente estudou isso ontem*”, “*Não acredito que você errou essa, fácil demais*” e “*A gente arrasou!*”(sic).

Próximo ao término dessa aula, as mesmas equipes das atividades anteriores foram

orientadas, previamente, a pesquisar em casa sobre a estrutura química dos lipídios e responder as questões norteadoras: *Por que não é aconselhável reutilizar óleo de cozinha em casa? Que destino alternativo ao lixo você daria ao óleo usado?* Essas questões seriam trabalhadas na aula seguinte.

Sétima aula da SDI: Aula invertida sobre os conceitos estruturais e funcionais de lipídios e saúde humana

Nesta aula, os alunos apresentaram suas conclusões através de cartazes (Figura 14). Durante as apresentações, a professora atuou como mediadora para estimular e aprofundar a discussão.

Figura 14: Apresentação da pesquisa realizada sobre lipídios



Fonte: A autora, 2023.

Os estudantes também apresentaram os resultados de suas pesquisas acerca do consumo de lipídios na saúde humana. Eles trouxeram *prints* de notícias que encontraram tanto em sites quanto em redes sociais. Destarte, conforme ocorriam as apresentações, íamos problematizando o contexto e questionando o que os alunos pensavam acerca do tema e de quais seriam as possíveis soluções para evitar os males à saúde que estávamos estudando no momento. Eles explanaram questões como a importância da atividade física no dia a dia e de se evitar alimentos com excesso de lipídios, a exemplo de ultraprocessados. Além disso, o debate foi guiado por questões norteadoras como: *Quais os males causados pelo excesso de lipídios na nossa alimentação? Quais lipídios podem ser considerados mais saudáveis? O que é a gordura trans? Em quais alimentos ela é comumente encontrada? O que, na verdade,*

é o colesterol?

Um evento importante dessa aula foi a descoberta de que o colesterol não é, como eles pensavam anteriormente, uma doença, e sim um composto gorduroso que desempenha funções importantes no organismo, a exemplo da participação na síntese de hormônios esteroides. De fato, popularmente o colesterol é associado a uma doença. Assim, foi explicado que quando associado ao LDL (do inglês *low density lipoprotein* – lipoproteína de baixa densidade) em alta concentração, ele realmente causa riscos expressivos à saúde e é conhecido popularmente como colesterol ruim.

Em contrapartida, quando associado ao HDL (do inglês *high density lipoprotein* – lipoproteína de alta densidade) ele desempenha funções importantes no metabolismo e, portanto, é amplamente conhecido por colesterol bom. Em um dos sites pesquisados pelos alunos, o site do Ministério da Saúde, observa-se que o colesterol é classificado em tipos: colesterol bom e colesterol ruim. Destarte, o trecho retirado do mesmo site informa: “e, assim, contribuir para a redução das doenças cardiovasculares que, no Brasil, estão entre as principais causas de mortalidade. E essas condições não estão aí à toa: elas estão diretamente relacionadas a um tipo específico de colesterol” (Brasil, 2021), grifo da autora. Assim, as lipoproteínas são rotineiramente tratadas com tipos de colesterol.

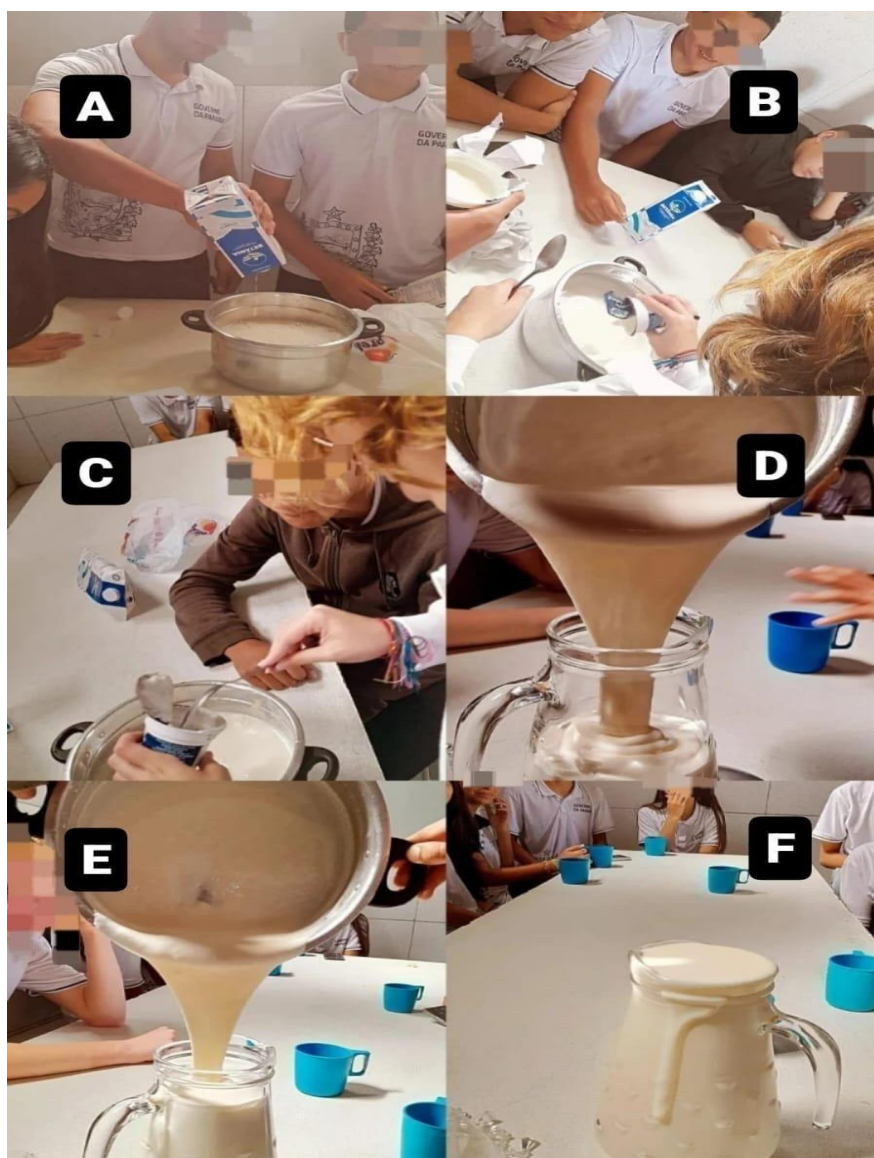
Oitava aula da SDI: Cozinhando na escola – como é produzido o iogurte?

Na cozinha da escola, foi realizada uma aula prática investigativa para a execução da receita proposta (Apêndice I). Durante as etapas da execução da receita (Figura 15) os alunos foram estimulados a levantar hipóteses para os eventos associados à receita executada. Ao iniciarmos a receita foi preciso amornar o leite. Assim, questionamos: *Vocês sabem por que é preciso amornar o leite antes de adicionar o iogurte natural? E por que o leite não pode estar muito quente? Por que a temperatura é tão importante para as proteínas?* Os alunos levantaram suas hipóteses até chegarem a um consenso comum acerca da desnaturação das proteínas. Na sequência, adicionamos: *Outra opção de fazer essa receita é adicionando duas colheres de vinagre ao leite morno. Por que a adição de ácido acético muda a consistência do leite?* Mais uma vez houve debate e formulação de hipóteses até chegarmos a um consenso. Uma das alunas pesquisou e respondeu: *O vinagre faz com que a proteína presente no leite, conhecida como caseína, induza a produção de ácido lático, causando o coalho do leite.*

Após os alunos terem acrescentado iogurte natural no leite morno, discutimos que em

dias quentes a receita precisaria ficar “descansando” por 12 horas; já em um dia frio, como o que foi desenvolvida a receita, seria necessário um período entre 12 e 24 horas. Então questionamos: *Por que é preciso esperar um período de 24 horas na receita?* Como durante a aula sobre lactose já havia sido trabalhado sobre os lactobacilos, os alunos não tiveram dificuldade em chegar à conclusão correta acerca da fermentação. Nessa aula também foi possível debater sobre a caseína e a relação com a alergia ao leite. Foi importante diferenciar lactose de caseína, já que durante a aula percebeu-se que alguns dos alunos as confundiam.

Figura 15: Em A, B, C alunos produzem iogurte natural. Em D, E, F alunos fazem a degustação.



Fonte: A autora, 2023.

Na sequência, cada aluno recebeu um roteiro de estudos sobre proteínas (Apêndice J) e com esse auxílio, os alunos foram orientados a preparar material (cartazes) a ser apresentado na aula seguinte para explicar as hipóteses propostas e relacionar ao conteúdo de proteínas.

No dia seguinte ao preparo da receita, após as aulas, os alunos retornaram à cozinha

para degustar o iogurte preparado por eles.

Nona aula da SDI: Aula invertida sobre os conceitos estruturais e funcionais de proteínas.

Nessa aula, que foi baseada na atividade do Apêndice J, foi utilizada uma questão norteadora: *qual o papel das proteínas na produção do iogurte?*

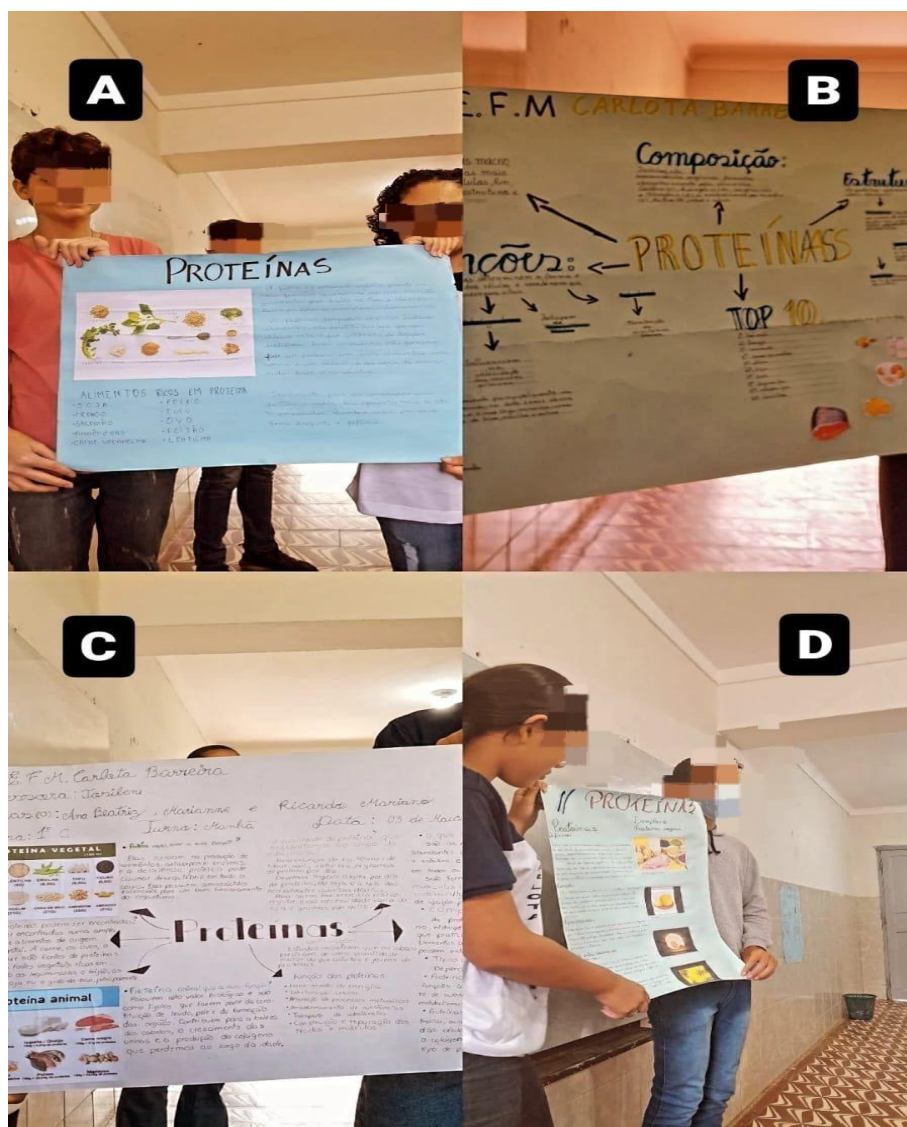
Os alunos apresentaram os resultados de suas pesquisas em cartazes (Figura 16). Nessa aula foi possível trabalhar conceitos como ligação peptídica, estruturas primária, secundária, terciária e quaternária. Também foi debatido acerca das diversas funções biológicas das proteínas, o que gerou muitos questionamentos envolvendo outros conteúdos e promovendo uma expressiva contextualização. Em um dos momentos, uma aluna perguntou acerca da hemoglobina, pois um dos alunos trouxe a informação que a hemoglobina era a proteína do sangue. Esclarecemos que a hemoglobina é a proteína responsável pelo transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos do corpo, através dos glóbulos vermelhos. Isso levou a perguntas acerca dos exames de sangue e qual seria o nível normal de hemoglobina e quais problemas de saúde estariam relacionados a esse nível.

Também foi aprofundado o conceito de desnaturação de proteínas que havia sido introduzido na aula prática da preparação do iogurte. Nesse momento, os alunos falaram com propriedade sobre como a temperatura influencia diretamente na conformação das proteínas. Questionamos: *Só a temperatura influencia na conformação de uma proteína?* Os alunos responderam que não e citaram o pH, a concentração de sais, entre outras respostas.

Uma parte, também, muito interessante da aula foi o debate sobre as enzimas. Os alunos trouxeram diversas informações, focando principalmente nas enzimas digestivas. Foi debatido acerca de sua função como catalisador biológico, da relação chave-fechadura, da alta especificidade enzimática e de como elas atuam no sistema digestório. Relatou-se acerca da amilase salivar, da pepsina, das lipases e das lactases. Os alunos também trouxeram a informação de que *“as enzimas digestivas são produzidas naturalmente pelos órgãos do sistema digestivo, principalmente pelo pâncreas”*. Desse modo, a contextualização recomendada pelos PCNs e a vivências dos conteúdos recomendada pela BNCC foram contempladas pelas pesquisas dos próprios alunos.

A aula foi finalizada com um resumo acerca das hipóteses correlacionado à resolução do roteiro de estudo. Durante todo o desenrolar da aula a professora atuou como mediadora para estimular e aprofundar a discussão.

Figura 16: Apresentação e debate acerca das proteínas.



Fonte: A autora, 2023.

Na análise da aprendizagem dos alunos buscou-se analisar “a capacidade de resolver problemas e de demonstrar a compreensão conceitual” (Krasilchik, 2000, p.6). Destarte, a avaliação se deu de forma contínua, ocorrendo, portanto, ao longo das aulas, considerando a participação, o comprometimento e a observação do protagonismo estudantil.

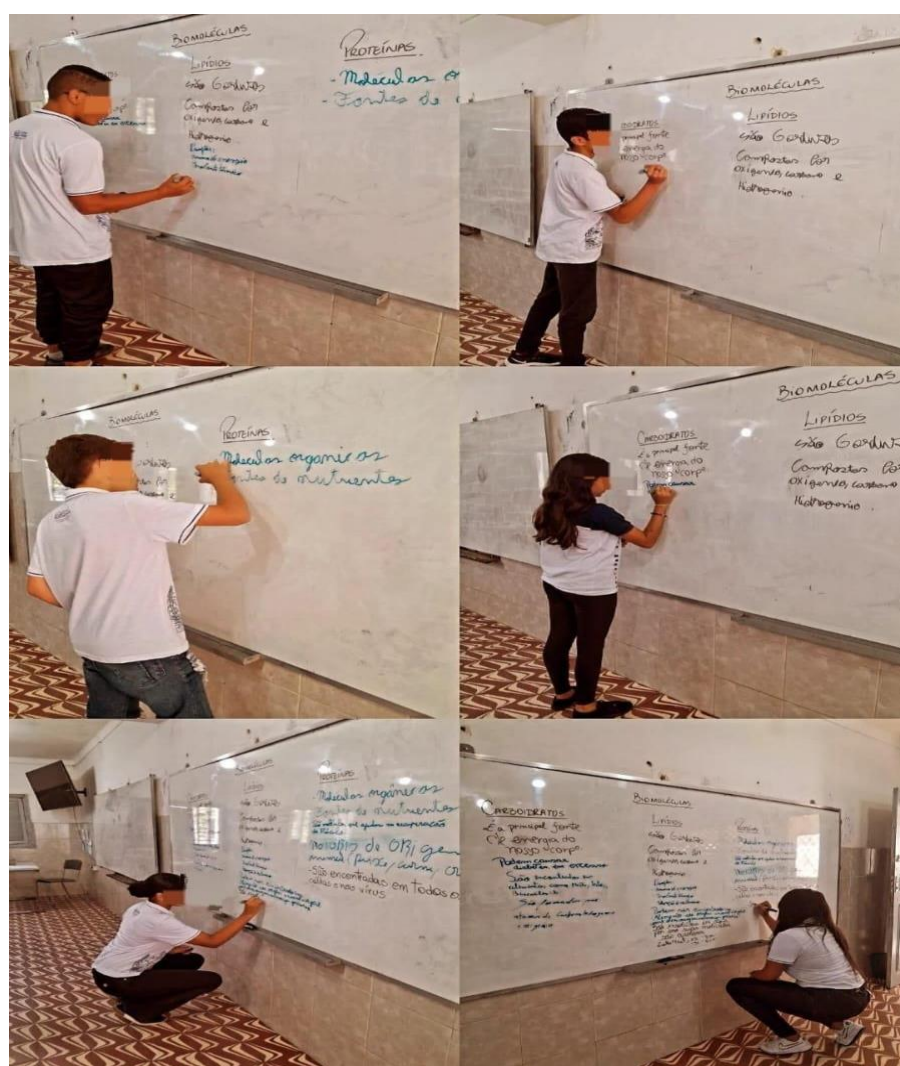
Décima aula da SDI: Sistematização do conteúdo Biomoléculas

Como essa foi a última aula prevista na SDI, foi realizada uma sistematização do conhecimento através da aplicação da técnica de *Brainstorming*, que na prática funcionou como um *esquema-resumo* dos conteúdos trabalhados durante a SDI. Inicialmente a professora escreveu no quadro, em três colunas: *Carboidratos*, *Lipídios* e *Proteínas*. Na sequência, cada aluno foi ao quadro e acrescentou uma informação a uma das biomoléculas,

de forma a elaborar um mapa mental em conjunto (colaborativo), para sistematização dos conteúdos discutidos (Figuras 17 e 18). Para essa atividade, os alunos não realizaram pesquisas, pois o objetivo era que eles colocassem no quadro o que haviam aprendido sobre Biomoléculas durante as aulas da SDI.

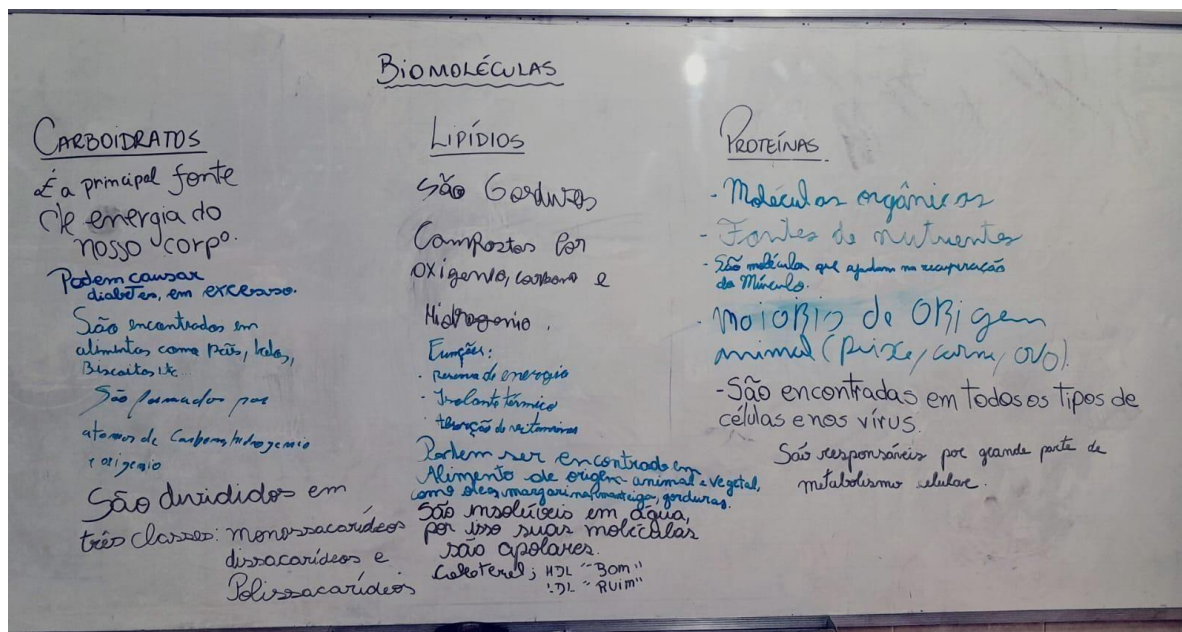
Assim como as demais atividades desta SDI, essa também oportunizou a motivação e o engajamento dos alunos. A esse respeito, é oportuno citar a BNCC que, inclusive, destaca a necessidade de “conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens” (BNCC, 2018, p.17).

Figura 17: Aplicação da técnica de *Brainstorming* para sistematização do conteúdo de biomoléculas



Fonte: A autora, 2023.

Figura 18: Resultado final do mapa mental colaborativo desenvolvido pelos alunos.

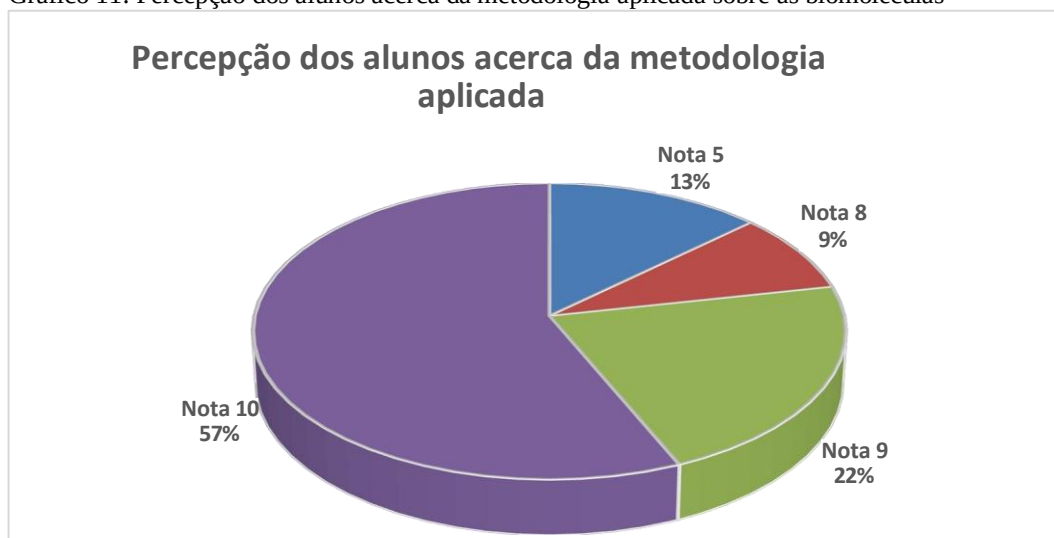


Fonte: A autora, 2023.

Após a sistematização dos temas abordados na SDI, os alunos receberam o Questionário Final (Apêndice K), no qual eles puderam avaliar diversos aspectos da SDI e seu processo de aprendizado ao longo do percurso. Esse questionário foi respondido, de forma anônima, nos últimos 15 minutos da aula por 23 alunos (4 alunos estavam ausentes no dia). Para a análise dos dados, cada questionário foi identificado com números de 1 a 24. Essa identificação serviu como código para o tratamento dos dados e montagem das tabelas.

A primeira questão dessa atividade solicitou que, em uma escala de 1 a 10, o aluno avaliasse a metodologia aplicada durante o estudo das biomoléculas (Gráfico 11).

Gráfico 11: Percepção dos alunos acerca da metodologia aplicada sobre as biomoléculas



Fonte: A autora, 2023

Observou-se que a metodologia aplicada na SDI teve boa aceitação por parte dos alunos, já que a maioria (86%) atribuiu uma nota igual ou superior a 8 pontos.

A interação e o engajamento dos alunos durante as aulas corroboram esse resultado, uma vez que foi nítido que eles estavam mais proativos do que costumavam ser em aulas expositivas. Os alunos que deram nota 5, justificaram que preferiam aulas expositivas, pois estavam acostumados a esse modelo. De fato, trabalhar o ensino investigativo é desafiador no início e exige que o professor, antes de tudo, “quebre” a ideia que o aluno tem de que irá receber o conteúdo “pronto” e que ele mesmo irá fazer suas descobertas e construir seu aprendizado. Esse fato é corroborado por Hmelo-Silver (2004), quando cita acerca da falta de familiaridade com os métodos de pesquisa como sendo uma barreira significativa na introdução do ensino investigativo, na transição de um modelo de aprendizagem mais tradicional para o ensino por investigação.

De fato, inicialmente os alunos apresentaram dificuldades para entender o novo “modelo” de aprendizagem, no qual eles faziam as pesquisas, traziam perguntas e respostas para a sala de aula e socializavam-nas entre os demais integrantes da turma, gerando um debate entre todos. Esse debate, intermediado pela professora, gerou questionamentos dos alunos como *“Professora, hoje você vai dar aula?”*. Dessa questão, aparentemente jocosa, foi entendido que os alunos consideravam que a professora só dava aula quando trabalhava a aula expositiva. A aula através da perspectiva investigativa na qual os alunos foram estimulados a pesquisar e apresentar os resultados de suas pesquisas, inicialmente não foi vista como uma “aula”. Além disso, foi preciso fazer um direcionamento nas pesquisas para que estas não fugissem da temática proposta e, principalmente, foi preciso realizar uma orientação acerca do cuidado necessário para buscar fontes confiáveis.

Após a pergunta mencionada foi explicado que a aula seria “dada” por todos, professora e alunos e que, como havia sido explicado, o projeto seria desenvolvido pautado no ensino por investigação, que buscava dar voz ativa e participativa aos alunos na produção de seu próprio conhecimento.

Na segunda questão “A maneira como a professora conduziu o conteúdo sobre biomoléculas foi satisfatório? Sim () Não () Por quê?”, todos selecionaram “sim”, obtendo um total de 100%. Além disso, houve muitas avaliações positivas, das quais selecionamos as respostas dos alunos numerados de 1 a 10 para referenciar uma amostra (Quadro 3).

Quadro 3: Percepção dos alunos acerca da metodologia aplicada pela professora

ALUNO	RESPOSTA
01	<i>porque ela ensinou de um modo que ao mesmo tempo que aprendíamos, nos se divertimos (sic)</i>
02	<i>Sim, as atividades propostas foram muito satisfatórias para meu aprendizado.</i>
03	<i>Porque conforme fazíamos ela explicava, falava sobre cada uma.</i>
05	<i>Por que a professora fez práticas para o estudo das biomoléculas, e foi bastante intuitivo e satisfatório (sic)</i>
06	<i>Foi bem satisfatório, no começo não entendi direito como ia ser mais conforme as aulas iam acontecendo agente ia entendendo mais e aprendi muito (sic)</i>
07	<i>sim eu queria mais aulas assim (sic)</i>
08	<i>sim foi muito bom aprendi me divertindo (sic)</i>
09	<i>Foram aulas muito boas.</i>
10	<i>Sim, me mostrou que aprender pode ser divertido não precisa ser chato.</i>

Um dos pontos mencionados pelos alunos referia-se justamente ao “se divertir” enquanto aprendem. De fato, a diversão não deve ser vista como um obstáculo ao aprendizado, mas sim como um facilitador. Quando as pessoas se divertem enquanto aprendem, estão mais propensas a se engajar e a permanecer focadas por períodos de tempo mais longos (Gee, 2003). Além disso, a diversão contribui para a retenção de informações. Estudos mostram que experiências divertidas e emocionantes criam memórias mais fortes e duradouras. Ao relacionar o aprendizado com momentos agradáveis, as informações se fixam de forma mais eficaz na mente dos estudantes (Gallahue; Ozmun, 2005)

Outro aspecto crucial é a redução do estresse. Quando o aprendizado é divertido, a ansiedade associada a tarefas educacionais diminui, proporcionando um ambiente mais propício para o desenvolvimento do conhecimento (Fredrickson, 2001). Isso é especialmente relevante em contextos de ensino formal, onde a pressão pode ser avassaladora, ainda mais em turmas de Ensino Médio, onde há a cobrança pela aprovação nas provas do ENEM.

A terceira questão avaliava a percepção do alunado “se as atividades desenvolvidas durante a SDI haviam contribuído para a aprendizagem sobre as biomoléculas”, usando uma escala de 1 a 10, onde 1 significava “muito ruim” e 10 significava “muito bom”. Seus resultados estão descritos na tabela 2.

Tabela 2: Percepção dos alunos acerca da contribuição da SDI na sua aprendizagem

PERCEPÇÃO DOS ALUNOS ACERCA DA CONTRIBUIÇÃO DA SDI NA SUA APRENDIZAGEM		
NOTA	QUANTIDADE DE ALUNOS	PORCENTAGEM
7	2	9%
8	3	14%
9	4	17%
10	14	60%
TOTAL	23	100%

Fonte: A autora, 2023.

Corroborando os dados da questão 1, observou-se que 91% dos alunos avaliaram a SDI com nota acima de 8 pontos, e assim, percebe-se que eles consideraram que as atividades desenvolvidas contribuíram com seu aprendizado. Um fato interessante é que os mesmos dois alunos que deram nota 5 no item anterior (apesar de terem marcado “Sim”), nesta questão deram nota 7, o que pode corroborar com as possíveis dificuldades iniciais em se adaptar ao ensino por investigação. As atividades da SDI buscaram incluir o aluno em uma participação ativa no processo de ensino-aprendizagem. A todo momento, os alunos foram instigados a perguntar, responder, debater, contar o que já sabiam sobre o conteúdo e de que forma eles o vivenciavam no seu dia a dia. De fato, o engajamento dos alunos é amplificado quando as atividades são enriquecidas com referências que lhes são familiares e interessantes. Isso não apenas estimula a participação ativa, mas também fortalece a conexão entre o conteúdo acadêmico e a realidade dos estudantes (Wiggins; McTighe, 2005).

Na questão 4 foi abordado a percepção dos alunos se “as atividades realizadas contribuíram para elucidar melhor o conteúdo biomoléculas”. Como resultado, 22 alunos afirmaram que “sim” e um aluno não respondeu essa questão. Foram selecionadas aleatoriamente 10 respostas dos alunos para compor o Quadro 4.

Quadro 04: Percepção dos alunos acerca da contribuição das atividades realizadas para elucidar melhor o conteúdo biomoléculas

ALUNOS	RESPOSTA
04	<i>Na prática porque fica mais fácil de entender o assunto.</i>
07	<i>Com esse método mais tranquilo a compreensão é melhor (sic)</i>
08	<i>Sim, eu aprendi mais desse jeito prático, a sequência foi boa deu pra entender direitinho (sic)</i>
09	<i>Sim queria mais aulas assim (sic)</i>
10	<i>Sim eu aprendi o assunto todo e ainda lembrava dele em casa quando ia ajudar minha mãe na cozinha e falava pra ela que aquilo era carboidrato e pra que servia e tal. (sic)</i>
17	<i>Consigo aprender mais na prática.</i>
18	<i>Era bom que toda aula fosse assim, prática.</i>
20	<i>Porque vimos bem cada alimento que era composto e aprendendo como cada um se encaixava.</i>
21	<i>Sim, com as atividades proposta é tipo um treino para desenvolve mais o conhecimento (sic)</i>
22	<i>Achei mais fácil aprender assim</i>

Fonte: Autora, 2023.

A literatura mostra que as atividades desenvolvidas de forma adequada podem promover a aplicação prática do conhecimento (Vygotsky, 2007). Por exemplo, através de projetos práticos, os alunos têm a oportunidade de experimentar como os conceitos aprendidos se aplicam no mundo real. Essa conexão entre teoria e prática não apenas fortalece a compreensão do conteúdo, mas também ajuda os alunos a desenvolverem habilidades transferíveis, como as que foram discutidas neste trabalho: análise e pensamento crítico, protagonismo e elaboração de hipóteses, assim como a expressão da oralidade.

De maneira similar, a questão 5 solicitou críticas ou sugestões para melhorar as atividades realizadas. Essas sugestões foram importantes para analisar se a sequência lógica das atividades práticas estava sendo suficiente para a compreensão dos alunos, se estava em uma cadência que facilitasse a aprendizagem, visto que a desorganização de atividades práticas pode ser tão prejudicial quanto não trabalhar com aulas práticas (Krasilchik, 2016). É preciso, portanto, elaborar com a devida atenção cada etapa da aula prática para que os alunos não fiquem sem saber como proceder, como desenvolver as práticas e trabalhar seus questionamentos, prejudicando sua aprendizagem. Nesse aspecto, todos alunos responderam positivamente a essa questão e parte delas está no Quadro 5.

Quadro 5: Críticas e/ou sugestões para melhorar as atividades realizadas

ALUNO	RESPOSTA
03	<i>Não, Todas as atividades foram incríveis.. (sic)</i>
05	<i>Acho que não, no geral foram boas.</i>
07	<i>Acho que não tenho nenhuma crítica ou sugestão pois a professora conduziu perfeitamente as práticas.</i>
08	<i>Não tenho nenhuma crítica.</i>
11	<i>Sugestão para melhorar, que tenha mais aulas práticas.(sic)</i>
14	<i>Assim já ta perfeito (sic)</i>
15	<i>Acho todas aulas boas no geral mas aumentaria a quantidade de aulas práticas porém também acho importante anotações. (sic)</i>
18	<i>Não, foram ótimas.</i>
19	<i>Não, foram divertidas e interessantes.</i>
20	<i>Não mas era bom ter mais práticas.</i>

Fonte: A autora, 2023.

Pelas respostas, observamos que os alunos gostaram das aulas práticas, o que foi perceptível durante a aplicação SDI, onde os alunos faziam questão em não faltar em dias de práticas na cozinha. Até mesmo nos corredores da escola eles perguntavam quando iria acontecer novamente. Destarte, uma das respostas dos alunos foi: “*Sugestão para melhorar, que tenha mais aulas práticas*” (sic). Foi extremamente gratificante constatar que, apesar dos percalços iniciais com a abordagem investigativa, os alunos gostaram das aulas a ponto de pedirem por mais práticas.

Da perspectiva estudantil, as aulas práticas atraem os alunos por diferentes motivos. A diversão nas aulas práticas surge, em parte, da oportunidade que os alunos têm de aplicar teorias em situações do mundo real. Participar de experimentos e atividades práticas não apenas consolida o conhecimento, mas também adiciona uma camada de emoção à aprendizagem (Abrahams; Millar, 2008). A possibilidade de ver os resultados de suas próprias ações cria um senso de descoberta, tornando o aprendizado mais estimulante.

A interatividade oferecida pelas aulas práticas é um componente crucial da diversão associada a essas atividades. Em vez de serem meros observadores, os alunos se tornam protagonistas de sua educação. A manipulação de equipamentos, a realização de experimentos e a resolução de desafios práticos proporcionam uma experiência sensorial que cativa a atenção e desperta o interesse (Hofstein; Lunetta, 2004).

Outro elemento que contribui para a diversão nas aulas práticas é o caráter lúdico causado por muitas dessas atividades. A possibilidade de “brincar” com conceitos científicos ou explorar princípios matemáticos de uma maneira prática e descontraída torna o aprendizado mais leve e agradável (Lopatto, 2010). O elemento de jogo incorporado às aulas práticas não apenas entretém os alunos, mas também facilita a absorção do conteúdo de forma mais eficaz.

Durante a atividade diagnóstica aplicada no início desta SDI foi possível perceber que os alunos tinham dificuldade em diferenciar uma biomolécula da outra e não entendiam quais alimentos eram ricos nessas biomoléculas. Assim, foi inserido no questionário final a questão 6 que abordava “*Após o estudo das biomoléculas, você consegue identificar e/ou diferenciar os alimentos, classificando-os em carboidratos, lipídios ou proteínas? Sim () – Não (). Explique sua resposta.*”. Esse item foi importante para que assim fosse possível verificar se, de fato, houve aprendizagem nesse ponto primordial que são as definições iniciais, uma vez que saber diferenciar as biomoléculas é essencial para uma aprendizagem completa do conteúdo. Essa avaliação foi feita ao longo de todo o percurso metodológico aqui apresentado, porém essa questão serviu como base de suporte para nossa proposta didática. Todos os 23 alunos participantes da pesquisa responderam afirmativamente. Como nos demais quadros deste trabalho, foram selecionadas aleatoriamente 10 respostas a essa questão, as quais se encontram no Quadro 6.

Quadro 6: Percepção dos alunos acerca da diferenciação das biomoléculas

ALUNO	RESPOSTA
01	<i>Antes eu não sabia a diferença, agora sei.</i>
02	<i>Eu achava que era tudo igual, mas agora sei a diferença e a importância de cada biomolécula.</i>
03	<i>Eu pensava que sabia de proteína, mas sabia muito pouco, aprendi muito nessas aulas.</i>
04	<i>Sim aprendi a diferenciar e tbm aprendi a escolher melhor o que como com base nisso (sic)</i>
05	<i>Aprendi muito, sei a diferença e a importância dessas biomoléculas no nosso metabolismo.</i>
08	<i>Aprendi e sei diferenciar cada 1. Carboidratos: pão, bolo, massas, diabetes, Lipídios 2: margarina, banha, de porco, óleo, Proteínas: carnes, peixes, frango, ovo, etc. (sic)</i>
09	<i>Ao olhar para alguma comida/ alimento, já me faz lembrar se é um carboidrato, lipídio ou proteína.</i>
10	<i>Sim, praticando várias atividades sobre biomoléculas é muito fácil saber de qual grupo o alimento é.</i>
11	<i>Carboidratos são massas, doces. Lipídios: óleos, gordura</i>
12	<i>Porque aprendi nas aulas e nas práticas.</i>

Fonte: A autora, 2023

Um dos objetivos desta pesquisa foi desenvolver estratégias para contribuir com o aprendizado da importância das biomoléculas com o alunado, pois, nas aulas iniciais, quando eram questionados acerca dessa relevância, os alunos comentavam de forma geral que “eram importantes para o corpo” ou “importantes para a saúde”, porém não identificavam especificidades da importância de cada biomolécula. Assim, durante esse percurso metodológico, trabalhamos essa problemática, sempre buscando significar a aprendizagem. Para verificar se nosso objetivo havia sido alcançado, na questão 7, foi questionado “*Após o*

estudo sobre carboidratos, lipídios e proteínas, você consegue identificar a importância dessas biomoléculas para o organismo? Dê exemplos”. Obtivemos 20 respostas “Sim”, 2 respostas “Não” e 1 aluno não respondeu a essa questão. De forma geral, percebemos que a maioria dos alunos conseguiu perceber a importância das biomoléculas.

Seria interessante uma investigação acerca das causas pelas quais os dois alunos não conseguiram compreender essa importância, contudo, nenhum deles explicou o porquê. No Quadro 7 são apresentadas três respostas de alunos para essa questão, somente esses três deram exemplos.

Quadro 7: Respostas dos alunos acerca da importância das biomoléculas estudadas

ALUNO	RESPOSTA
04	<i>Por que se voce consumir algumas comidas ficar doente e até talvez não ter mais saúde. (sic)</i>
05	<i>Carboidrato: principal fonte de energia. Proteínas: são formadas por aminoácidos. Lipídios: são as gorduras dos alimentos.</i>
06	<i>É importante para entender sobre o corpo e para ter uma dieta balanceada.</i>

Fonte: A autora

Na questão 8 (Tabela 3) “*Em uma escala de 1 a 10, onde 1 significa ‘nenhuma’ e 10 significa ‘muito importante’, como você avalia a importância de conhecer as biomoléculas estudadas? Assinale sua opção e justifique sua resposta*”. As notas dadas pelos alunos variaram entre 7 e 10.

Tabela 3: Percepção dos alunos acerca da importância das biomoléculas

Percepção dos alunos acerca da importância das biomoléculas	
Nível de importância dada pelo aluno	Quantidade de alunos
7	1
8	1
9	1
10	20

Fonte: A autora, 2023

Pelo exposto, observa-se que, dos 23 alunos que responderam ao questionário, 20 (aproximadamente 87%) consideraram o nível máximo (10) de importância conhecer as biomoléculas. Esse resultado é muito importante para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, que coloca o foco na compreensão profunda e na relevância do conteúdo, destacando a importância de relacionar novos conhecimentos com o que o aluno já sabe (Ausubel, 2003).

A questão 9 abordava a visão dos alunos acerca da alimentação saudável: “*As aulas sobre biomoléculas mudaram sua percepção de alimentação saudável? Justifique sua resposta*”. Dos resultados obtidos, 19 alunos responderam que *Sim*, 2 alunos responderam que *Não* e 2 alunos não responderam o item (Quadro 8). Como a maioria (aproximadamente 83% dos alunos) afirmou que as aulas modificaram sua percepção de alimentação saudável, pode-se inferir que houve uma aprendizagem significativa nesse aspecto, uma vez que os alunos conseguiram relacionar o que aprenderam na escola ao conhecimento e, assim, fazer uma conexão de saberes.

Quadro 8: Percepção dos alunos acerca de se as aulas sobre biomoléculas mudaram sua percepção de alimentação saudável

ALUNO	RESPOSTA
11	<i>Porque depois das aulas eu conseguir mudar algumas coisas na minha alimentação, antes comia sem ligar algumas comidas e agora vejo com um olhar diferente.(sic)</i>
12	<i>Pois consegui compreender com mais facilidade qual alimento é benéfico a saúde. (sic)</i>
13	<i>Não comer em excesso o que prejudica nossa saúde.</i>
14	<i>Por causa das consequências após consumir cada biomolécula.</i>
15	<i>Sim, eu aprendi que a alimentação saudável pode melhorar minha imunidade, gostei disso.</i>
16	<i>Sim, pois aprendemos sobre as diversas doenças que podem ser evitadas se tivermos uma alimentação saudável.</i>
17	<i>A alimentação saudável influencia até na regularidade do nosso sono, então vou tentar melhorar minha alimentação.</i>
18	<i>Aprendi que fazer escolhas alimentares mais saudáveis é muito importante.</i>
19	<i>Sim, pois aprendi que proteínas participam da defesa no sistema imunológico e vou me cuidar.</i>
20	<i>Sim, pois quero evitar obesidade, diabetes, colesterol, etc.</i>

Fonte: A autora, 2023

Para a questão 10, “*As aulas práticas sobre biomoléculas na cozinha da escola foram satisfatórias para você? Sim () – Não (). Justifique sua resposta*”, todos os 23 alunos responderam que *sim*, o que demonstra uma gratificante aprovação de 100%. No quadro a seguir, temos uma amostra das respostas dos alunos.

Quadro 9: Percepção dos alunos acerca das aulas práticas sobre biomoléculas na cozinha da escola

ALUNO	RESPOSTA
11	<i>É divertido e portanto mais fácil de aprender.</i>
12	<i>Sim é mais divertido.</i>
13	<i>São muito boas.</i>
14	<i>Muito melhor que ter aula em sala de aula.</i>
15	<i>Muito satisfatórias porque eu consegui aprender sem ficar entediada.</i>
16	<i>Na cozinha consigo entender melhor.</i>
17	<i>Aulas muito boas, bem melhor que em sala de aula.</i>
18	<i>Porque com aulas na cozinha não ficam tão monótonas do que uma aula normal. (sic)</i>
19	<i>Magnífico quero fazer mais espero mais práticas (sic)</i>
20	<i>Porque eu aprendo e ainda me divirto.</i>
21	<i>Porque foram divertidas.</i>

Fonte: A autora, 2023

Um dos objetivos deste trabalho foi trabalhar a importância de uma alimentação saudável e suas implicações na vida dos alunos, uma vez que esse tópico é amplamente reconhecido por profissionais de saúde e organizações, como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Ministério da Saúde. Uma dieta equilibrada é essencial para promover a saúde e o bem-estar, com impactos significativos em várias áreas. Ela também contribui para o bem-estar geral, melhorando a energia, a pele, o cabelo e a qualidade do sono (Vilarta, 2007). A literatura pertinente mostra que pessoas que mantêm uma dieta saudável tendem a viver vidas mais longas e mais saudáveis.

A questão 11 destacava: “No seu dia a dia seus hábitos alimentares foram alterados após as aulas sobre biomoléculas? Sim () Não (). Dê exemplos”. Como resultado, obtivemos que 11 alunos responderam *Sim*, 11 alunos responderam *Não* e 1 aluno não respondeu à questão, o que nos leva à constatação de que menos de 50% mudaram seus hábitos alimentares. No entanto, constatamos que, dentre os alunos que afirmaram não ter mudado a alimentação após as aulas sobre biomoléculas, na verdade já dispunham de uma alimentação balanceada (Quadro 10).

Quadro 10: Respostas de alunos que afirmaram não ter modificado a alimentação após as aulas de biomoléculas

ALUNO	RESPOSTA
03	<i>Eu evito comer fritura.</i>
04	<i>Eu como muita besteira aprendi que não é bom mesmo mais de vez em quando eu não aguento e como de novo (sic).</i>
05	<i>Não pq eu não ligo muito pra minha alimentação por enquanto mas sei que preciso mudar, vou mudar (sic).</i>
06	<i>Não porque eu não fazia dieta mais comia doce e besteiras só de vez em quando (sic).</i>
07	<i>Sim e não, por exemplo, evito comer muito doce (como pouco).</i>
08	<i>A minha mãe cuida da alimentação da gente.</i>
09	<i>Eu faço academia e tento comer direito mais aprendi mais nas aulas sobre o que comerr que faz bem (sic).</i>
10	<i>Tenho doença celíaca por isso minha alimentação é controlada.</i>
19	<i>Não tinha uma alimentação tão ruim (sic).</i>
23	<i>Porque minha alimentação é balanceada.</i>

Fonte: A autora, 2023

Para analisar a aprendizagem acerca da observação dos rótulos dos alimentos, a questão 12 trazia a abordagem: “Após as aulas sobre biomoléculas, você observa os rótulos dos alimentos que consome? Sim () – Não ()”. Quinze alunos responderam *Sim*; sete alunos responderam *Não* e um aluno não respondeu este item, de modo que, pode-se inferir que a maior parte dos alunos foi sensibilizada e passou a observar e analisar os rótulos dos alimentos que consome após a SDI.

Neste aspecto, é importante destacar que durante as aulas, uma das alunas relatou ser portadora da doença celíaca e como era sua vida devido às restrições alimentares vivenciadas por ela. A turma demonstrou muito interesse; nenhum deles havia conhecido ninguém com esta condição e não sabiam que a colega de turma a possuía. Ficaram curiosos para saber o que era esta doença, quais as limitações e a própria aluna foi explicando para eles, foi um momento ímpar para a turma, as conversas, os desabafos. E, embora o questionário final não tenha solicitado identificação do aluno, em sua resposta, a aluna escreveu: “*Sim, acho necessário (observar os rótulos) para evitar futuros problemas, mas também sinto mais necessidade por ter doença celíaca. Além de me preocupar com a alimentação das pessoas mais velhas da minha casa que já têm problemas com a alimentação*”. Um outro aluno respondeu que “*Sim, sempre, porque assim eu sei o que estou comendo*”, destacando uma referência ao que foi debatido em sala de aula acerca da importância de se conhecer o valor nutricional dos alimentos que ingerimos diariamente.

Observar os rótulos dos alimentos é uma prática essencial para uma alimentação saudável. Essas informações detalhadas fornecem uma janela para o conteúdo nutricional e para os ingredientes presentes em cada produto. Nesse sentido, analisar os rótulos é essencial para fazer escolhas mais conscientes e equilibradas em uma dieta. Observar a quantidade de calorias

indicada em cada porção, analisar a lista de ingredientes, evitar aditivos artificiais e gorduras trans devem fazer parte da rotina de um consumidor consciente e é um dos objetivos desse trabalho que está alinhado com o que é requerido na BNCC.

Os valores diários (%VD) são uma referência importante. Eles indicam quanto de cada nutriente uma porção do alimento fornece com base em uma dieta de 2.000 calorias (FDA, 2020). Esses valores podem ser usados como um guia para avaliar se um alimento é rico ou pobre em determinado nutriente. Por exemplo, é indicado procurar alimentos com baixo teor de gordura saturada e sódio, e alto teor de fibras. Além disso, é importante verificar a quantidade de açúcares adicionados, especialmente em produtos processados e, sempre que possível, preferir alimentos *in natura*.

A questão 13 questionava diretamente aos alunos: “Qual sua opinião sobre as aulas de carboidratos, lipídios e proteínas serem aplicadas na cozinha da escola?”. Esse item foi extremamente pertinente para avaliar a percepção dos alunos acerca das práticas desenvolvidas através de uma metodologia que nenhum deles havia vivenciado anteriormente. O resultado encontra-se no Quadro 11.

Quadro 11: Opinião dos alunos sobre as aulas de carboidratos, lipídios e proteínas serem aplicadas na cozinha da escola

ALUNO	RESPOSTA
01	<i> muito boa deveria ter mais aulas na conzinha, algo que vai ser pra vida toda. (sic)</i>
02	<i>São muito boas, aprendi muita coisa.</i>
03	<i>Muito melhor aprender na cozinha.</i>
04	<i>Ficou mais fácil de aprender.</i>
05	<i>São ótimas, melhor que tá na sala de aula parado. (sic)</i>
06	<i>Na prática da cozinha se torna mais fácil.</i>
07	<i>Aprendemos a fazer queijo, iogurte e a experiência foi maravilhosa.</i>
08	<i>Top demais, me divertir muito. (sic)</i>
09	<i>Acho muito bom. E eu adoraria que acontecesse mais vezes. (sic)</i>
10	<i>Muito boas, não trazendo monotonia</i>

Fonte: A autora, 2023

As aulas de biomoléculas na cozinha transcendem os limites tradicionais da sala de aula, proporcionando uma abordagem prática e tangível para a compreensão dos conceitos científicos (Jones et al., 2020). Em nosso trabalho, os alunos experimentaram na prática os princípios da biologia molecular, química dos alimentos e nutrição, enquanto prepararam e degustaram deliciosas receitas, o que pode ter contribuído para sua boa avaliação da metodologia

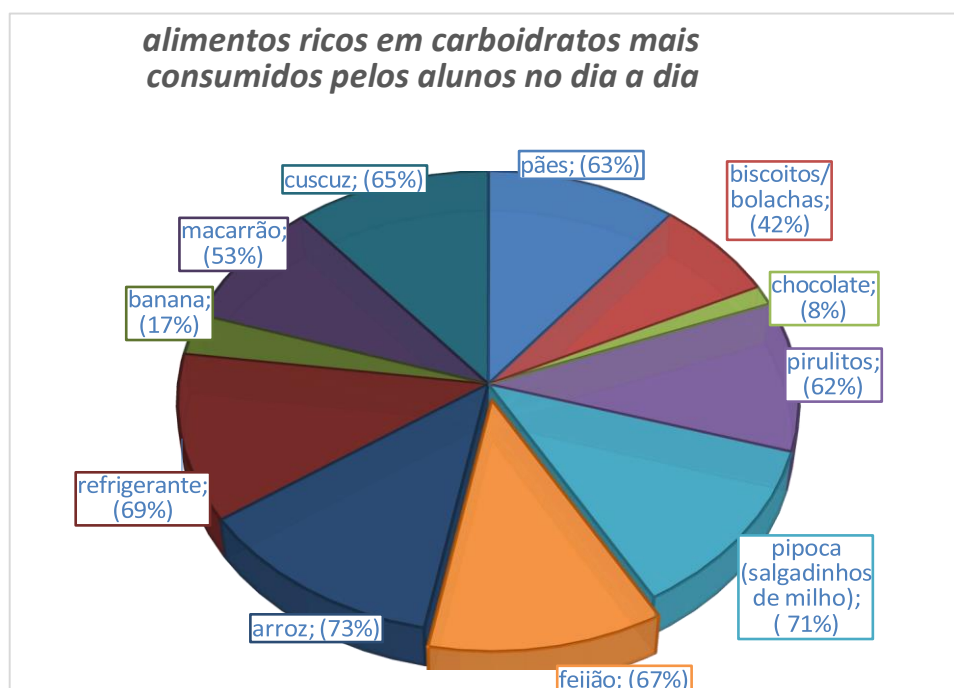
desenvolvida.

Essa abordagem interdisciplinar não apenas enriqueceu o currículo acadêmico, mas também estimulou a curiosidade dos alunos, incentivando-os a explorar a ciência em seu ambiente cotidiano. Além disso, foi perceptível que promoveu uma compreensão mais profunda da relação entre alimentação, saúde e bem-estar.

A questão 14 perguntava aos alunos: “*Cite exemplos de alimentos ricos em carboidratos que você consome no dia a dia*”. Buscou-se analisar se os alunos tinham a percepção, após a SDI, da presença dos carboidratos na alimentação, pois embora tenhamos trabalhado as noções de que os carboidratos são a principal fonte de energia do organismo humano e dos demais importantes papéis que desempenham no nosso organismo, também foi trabalhado a noção de que seu consumo deve ser equilibrado para evitar possíveis riscos à saúde.

Os carboidratos mais citados pelos alunos, bem como suas porcentagens (cada aluno citou mais de um alimento rico em carboidratos) estão apresentados no gráfico 12.

Gráfico 12: Alimentos ricos em carboidratos mais consumidos pelos alunos no dia a dia



Fonte: A autora, 2023.

Mais uma vez, foi possível observar a presença de alimentos ricos em carboidratos considerados perniciosos à saúde humana, como é o caso dos refrigerantes. Esse tipo de alimento, bem como os problemas de saúde vinculados a ele, também foram abordados durante as aulas.

A noção de que os alimentos ultraprocessados são produtos industrializados que contêm ingredientes artificiais, como corantes, conservantes e aditivos, além de serem ricos em açúcares, gorduras saturadas e sódio também foi trabalhada durante as aulas. Esses alimentos são convenientes, por serem práticos na hora do preparo ou mesmo para levar como lanche, mas seu consumo excessivo pode causar sérios danos à saúde.

Um dos principais problemas dos alimentos ultraprocessados é o seu potencial para contribuir para a obesidade. Eles são densos em calorias e, muitas vezes, pobres em nutrientes essenciais, o que pode levar ao ganho de peso não saudável. Além disso, o consumo regular de alimentos ultraprocessados está relacionado ao aumento do risco de doenças crônicas, como diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer (Vilarta, 2007).

Nesse contexto, a sequência apresentava a questão 15: *“Após as nossas aulas, quais os alimentos que, se consumidos em excesso, podem prejudicar nossa saúde?”*. Foram citados alimentos como óleo de cozinha, margarina e alimentos ultraprocessados como macarrão instantâneo, mortadela, salsichas, presunto e temperos prontos (Sazon e Knorr). Essas respostas demonstraram que os alunos possuíam conhecimento acerca dos alimentos prejudiciais à sua saúde. De fato, a BNCC enfatiza a saúde física e a discussão sobre as condutas que provocam impactos prejudiciais na saúde individual e coletiva, destacando a importância da formação de um indivíduo consciente, pertinente de tomada de decisão responsável e, para tanto, é necessário que ele detenha o conhecimento necessário para essas avaliações. Destarte, a importância da saúde física, mental e emocional devem estar presentes no contexto educativo (BNCC, 2018).

A questão 16: *“O que você aprendeu sobre a relação entre os alimentos e o colesterol? E sobre a relação dos alimentos e a diabetes?”* foi importante para avaliarmos se os alunos haviam feito corretamente a relação entre a alimentação saudável e o surgimento de doenças. Durante as aulas, os alunos comentaram acerca de parentes que haviam sido proibidos de se alimentar de determinados alimentos devido a problemas de saúde. Nesses momentos havia debates sobre quais as causas dessas doenças e sobre como preveni-las. Foi perceptível, inclusive, que muitos alunos tinham a noção errônea de que só *“se ‘pegava’ diabetes se comesse muito doce”* e que colesterol *“se ‘pegava’ comendo alimentos gordurosos”*. Essas noções foram mitigadas durante as aulas.

Durante os debates, um aluno respondeu *“O controle da alimentação está ligada ao surgimento dessas doenças”*, outro respondeu *“Agora eu sei que colesterol não é só uma doença, mas pode ser causado pelo excesso desses alimentos”*, *“Antes eu pensava que só pegava diabetes se comesse coisa doce, agora sei que é da alimentação, mas que também tem influência da genética na vida da gente”*.

A última questão: *“Você prefere estudar/aprender sobre biomoléculas com aulas práticas na cozinha da escola ou em atividades na sala de aula? Justifique sua resposta”* está com seus resultados explanados no Quadro 12.

Quadro 12: Percepção dos alunos acerca das aulas na cozinha da escola

ALUNO	RESPOSTA
01	<i>Com toda certeza na cozinha, praticar manualmente não só ficar falando sobre as biomoléculas, atividades na sala de aula também aumentam o conhecimento mas é melhor praticar.</i>
02	<i>De acordo com a minha concepção as aulas que eu prefiro são as duas porque nas aulas escrevemos e na cozinha colocamos em prática o que aprendemos.</i>
03	<i>Na cozinha se torna mais dinâmico.</i>
04	<i>Cozinha, por ser mais interessante.</i>
05	<i>Prefiro aprender na cozinha por ser mais divertido, abre a cabeça mais para aprender sobre as biomoléculas. (sic)</i>
06	<i>Aulas práticas na cozinha pois é muito melhor do que ter aula normal.</i>
07	<i>Em aulas práticas na cozinha da escola porque assim fica mais intuitivo e satisfatório.</i>
09	<i>Em aulas práticas na cozinha da escola porque na minha visão aprendi muito mais.</i>
10	<i>Prefiro ter aulas práticas, são as melhores.</i>
11	<i>Nas práticas da cozinha, são melhores pra aprender. (sic)</i>
12	<i>Prática porque além de ser divertido, aprendo mais assim.</i>
13	<i>Na cozinha. Porquer é mais legal saber o que contém dentro de cada alimento. (sic)</i>
14	<i>Na cozinha da escola, pois facilita o aprendizado e se torna mais divertida.</i>
15	<i>Prefiro aprender com aulas práticas na cozinha da escola, além de aprender mais sobre o assunto você trabalha os ingredientes do assunto abordado.</i>
17	<i>Na cozinha por que aprende a fazer iogurte, queijo, etc. (sic)</i>
18	<i>Prefiro práticas na cozinha para ter mais aprendizado.</i>
19	<i>Na cozinha por que é bem mais. (sic)</i>
20	<i>Na cozinha pq é mais divertido do que no quadro (sic).</i>
21	<i>Cozinha aprendo mais assim (sic).</i>
22	<i>É melhor na cozinha pq eu aprendo fazendo (sic).</i>
23	<i>Na cozinha até minha mae ficou feliz que eu tivesse aprendendo assim por que chegava empolgado em casa (sic).</i>

Fonte: A autora, 2023

As aulas na cozinha da escola tiveram uma expressiva aceitação, como demonstra o Quadro 12, no qual constam todas as respostas dos alunos para esta questão.

Cem por cento dos alunos que responderam ao questionário final afirmou preferir as aulas na cozinha da escola por considerarem-nas mais divertidas ou mais interessantes. Um dos alunos respondeu: *“Prefiro aprender na cozinha, pois é mais divertido, abre a cabeça mais para aprender sobre biomoléculas”* (sic). Outro aluno escreveu: *“Na cozinha da escola, pois facilita o aprendizado e a aula se torna mais divertida”*. Um terceiro aluno escreveu: *“Aulas práticas na cozinha, pois é muito melhor do que ter aula normal”*. Por aula normal, o aluno se refere a aulas expositivas. Foi gratificante ver essas respostas, pois no início houve enfrentamento de dificuldades na turma com o ensino por investigação, a exemplo da dificuldade inicial em fazer a transição das aulas expositivas, às quais estavam habituados, para a ativa participação que o ensino por investigação propõe. Além disso, o ensino investigativo também é um desafio para o professor, que precisa rever suas práticas metodológicas e buscar trabalhar de forma a “ativar” o protagonismo estudantil e colocar o aluno no centro do processo educativo e, claro, isso pode ser desafiador.

De forma geral, o desenvolvimento do projeto teve boa recepção por parte da comunidade escolar. As atividades desenvolvidas chegaram a chamar a atenção da Secretaria de Estado da Educação (SEE-PB), que entrou em contato com a Direção e a Coordenação Escolar para escrever uma matéria de divulgação das atividades desenvolvidas neste projeto (Figura 19). A matéria cita o PROFBIO, a parceria estabelecida entre a escola e a UFPB e a expansão do projeto para as turmas de Práticas Experimentais do 9º ano a partir de agosto de 2023. Embora essas turmas não façam parte da presente pesquisa, sua inclusão indica a aceitação pela comunidade escolar, uma vez que tal inclusão se deu justamente a partir do pedido dos próprios alunos dos 9º anos A e B.

De fato, a extensão do que é aprendido na universidade e aplicado nas escolas é foco do PROFBIO, que tem como objetivo *“(...) a qualificação profissional de professores das redes públicas de ensino em efetivo exercício da docência de Biologia”* (Regimento Geral do PROFBIO – UFMG, p. 1). No PROFBIO, a aquisição de conhecimentos específicos da área biológica aliada à compreensão pedagógica é fundamental. Conforme discutido por Gomes e Silva (2019), a formação do professor de Biologia não deve se restringir apenas à transmissão de fatos, mas também deve incluir estratégias didáticas que despertem o interesse dos alunos e promovam a compreensão ativa dos conceitos biológicos. Desse modo, as aulas foram esquematizadas em uma SDI que visou a aprendizagem por meio da autonomia e que propicia as necessárias condições a professores e educandos no desenvolvimento de sua subjetividade, de representações de mundo, de construção e defesa de argumentos a partir de sua visão de mundo (Freire *apud* Magalhães; Azevedo, 2015, p.21).

Figura 19: Matéria divulgada pela Secretaria Estadual de Educação da Paraíba



Fonte: Governo do Estado da Paraíba, 2023.

A matéria encontra-se disponível no link: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao/noticias/escola-estadual-de-areia-desenvolve-projeto-de-culinaria-em-parceria-com-a-ufpb>.

A culminância deste trabalho ocorreu na XIX Mostra Pedagógica da EEEFM Carlota Barreira, intitulada “Recomposição da Aprendizagem: trabalhando o protagonismo estudantil através de metodologias ativas e integradoras. Essa Mostra é um evento anual da escola e, na ocasião, os alunos tiveram a oportunidade de apresentar este trabalho a toda comunidade escolar e às escolas da cidade que vieram prestigiar à Mostra (Figura 20).

Figura 20: Apresentação do presente trabalho na XIX Mostra Pedagógica da EEEFM Carlota Barreira



Fonte: A autora, 2023.

6. ELABORAÇÃO DO PRODUTO

Como produto desta pesquisa foi elaborado um guia descritivo da SDI, intitulado “Guia Didático: Culinária no ensino de Biomoléculas” (Apêndice L), que contém uma estrutura detalhada para trabalhar os conceitos de biomoléculas na cozinha escolar, possibilitando uma ferramenta auxiliar para os educadores e, assim, contribuir com o processo de ensino-aprendizagem em biologia.

A elaboração do guia visa também contribuir com novas estratégias de ensino para a Biologia a partir de práticas pedagógicas investigativas para o ensino de biomoléculas. Portanto, o guia é uma proposta para que outros professores de Biologia possam desenvolver sua prática pedagógica a partir de uma metodologia que busca envolver e aproximar o educando do conteúdo Biomoléculas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de biomoléculas por meio da culinária na escola revelou-se uma abordagem inovadora e envolvente, proporcionando uma experiência prática que vai além dos limites da sala de aula tradicional. Ao integrar conceitos de biologia e química com a prática culinária, os alunos não apenas puderam absorver conhecimento de maneira mais significativa, mas também desenvolveram habilidades práticas valiosas, que poderão levar para sua vida cotidiana. Destarte, analisando-se os resultados obtidos através do percurso metodológico desenvolvido e das práticas pedagógicas aplicadas, pode-se concluir que os objetivos pretendidos foram alcançados.

A utilização de alimentos como ferramenta de aprendizagem ofereceu uma conexão tangível entre teoria e prática. As biomoléculas trabalhadas nessa pesquisa foram exploradas de forma concreta à medida que os estudantes participaram ativamente da preparação e transformação de ingredientes durante atividades culinárias.

Além disso, a abordagem culinária promove uma aprendizagem interdisciplinar, conectando conceitos de ciências da vida com elementos de química, matemática e até a mesma história cultural dos alimentos. Ao compreender como as biomoléculas estão presentes nos alimentos do cotidiano, os alunos podem relacionar a teoria à sua própria experiência, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada.

Contudo, é crucial destacar a importância de uma abordagem equilibrada, onde a experiência culinária não substitui, mas sim complementa as aulas teóricas. A orientação de professores é essencial para garantir que os conceitos científicos sejam transmitidos de maneira precisa, enquanto a culinária serve como um meio atrativo de aplicação prática. As metodologias ativas aplicadas neste trabalho funcionaram como um suporte a mais para o aprendizado dos estudantes.

Em um mundo em constante evolução, onde a educação precisa se adaptar para manter os alunos envolvidos, o ensino de biomoléculas com culinária se destaca como uma estratégia inovadora que não apenas enriquece a experiência educacional, mas também prepara os estudantes para enfrentar os desafios interdisciplinares da sociedade moderna.

REFERÊNCIAS

ABRAHAMAS, I. e MILLAR, R. **O trabalho prático realmente funciona? Um estudo da eficácia do trabalho prático como método de ensino e aprendizagem em ciências escolares**. Revista Internacional de Educação Científica, 2008.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Portugal: Paralelo Editora, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia Alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, 2009.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em 14/06/2022.

_____. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Saúde**. Brasília, DF. MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf. Acesso em 24 de março de 2023.

_____. Constituição (1824). **Lex: Constituição Política do Império do Brasil**, de 25 de março de 1824. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao24.htm. Acesso em: 18 de fevereiro de 2023.

_____. Constituição (1934). **Lex: Constituição dos Estados Unidos do Brasil**, de 16 de julho de 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm. Acesso em: 21 de fevereiro de 2023.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/pesquisar?q=Ci%C3%A2ncias%20da%20natureza>. Acesso em 09/03/2023.

_____. Ministério da Educação, (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12657-parametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series>.

_____. Ministério da Saúde, 2021. Biblioteca Virtual em Saúde. **08/8 – Dia Nacional de Prevenção e Controle do Colesterol**. Disponível em: <https://bvsm.sau.gov.br/08-8-dia-nacional-de-prevencao-e-controle-do-colesterol/#:~:text=Ele%C3%A9%20portanto%20importante%20e,edu%C3%A7%C3%A3o%20ou%20aumento%20dos%20%C3%ADndices>. Acesso em novembro de 2023.

CAMPBELL, N.; REECE, J. **Biologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para**

implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018 Tradução. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 14 out. 2023.

CASTOLDI, R. POLINARSKI, C.A. **A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – PPGET, 2009.

COZINHAR, AMANDO. **Aprenda a fazer muçarela caseira com poucos ingredientes e que rende muito!** Receita bem fácil para economizar bastante. Disponível em: <https://www.amandocozinhar.com/2017/12/mussarela-caseira-super-facil.html#ixzz7hXWX3gBj>. Acesso em 12/10/2022.

CRBio – 06. Conselho Regional de Biologia. **Histórico da Profissão Biólogo**. Disponível em: <https://www.crbio06.gov.br/index.php/o-biologo/profissao-biologo/historico-da-profissao-biologo#:~:text=O%20primeiro%20curso%20de%20Ci%C3%A4ncias%20Biol%C3%B3gicas%20do%20Brasil%20%2C%20foi%20criado,identidade%20pr%C3%B3pria%20em%20nosso%20pa%C3%ADs>. Acesso em 10/04/2023.

Morbidade Hospitalar do SUS: óbitos por ocorrência. Departamento de Informática do SUS. Brasília: Ministério da Saúde; 2023. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>. Acesso em 27 de abril de 2024.

DATTI, Dener José. **Resumo da História da Educação no Brasil**. Só Pedagogia. [S.I.] 2016. Disponível em: https://www.pedagogia.com.br/artigos/resumo_da_historia/index.php. Acesso em 16 de abril de 2023.

DAVYDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Moscu: Editorial Progreso, 1988.

DEWEY, John, 1859-1952 **Vida e educação/ John Dewey; tradução e estudo preliminar por Anísio S. Teixeira**. – 10. Ed.- São Paulo: Melhoramentos; [Rio de Janeiro]: Fundação Nacional de Material Escolar, 1978.

DIAS, Érika. RAMOS, Mozart Neves. **A Educação e os impactos da Covid-19 nas aprendizagens escolares**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/LTWGK6r8n6LSPPLRjvL9qs/#>. Acesso em: 07/01/2023.

FACIMED. Cacoal – RO, 2009. Disponível em: <http://www.facimed.edu.br/site/revista/pdfs/8ffe7dd07b3dd05b4628519d0e554f12.pdf>. Acesso em 14 de junho de 2022.

FDA (U.S. Food and Drug Administration). (2020). **Changes to the Nutrition Facts Label**. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/new-nutrition-facts-label/changes-nutrition-facts-label>. Acesso em 29 de outubro de 2023.

FERRARI, Marcio. **John Dewey, o pensador que pôs a prática em foco.** Revista Nova Escola, 2008 Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1711/john-dewey-o-pensador-que-pos-a-pratica-em-foco>. Acesso em 26/03/2023.

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

FREDRICKSON, B. L. **The Role of Positive Emotions in Positive Psychology:** The Broaden-and-Build Theory of Positive Emotions. *American Psychologist*, 2001, 56(3), 218-226. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3122271/>. Acesso em: 28/10/2023.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler:** em três artigos que se completam. São Paulo: Autores Associados, 1989.

_____, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2004. 148p.

_____, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** São Paulo: Paz e Terra, 1970.

FONSECA, Vítor da. **Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica.** *Rev. Psicopedagogia* 2016, v. 33(102): 365-84, p. 366.

GALLAHUE, D. L., OZMUN, J. C. **Aprendizagem e Desenvolvimento Motor:** da Infância à Idade Adulta. Editora Phorte, 2005.

GEE, J. P. (2003). **What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy.** Palgrave Macmillan. Disponível em: <https://blog.ufes.br/kyriafinardi/files/2017/10/What-Video-Games-Have-to-Teach-us-About-Learning-and-Literacy-2003.-ilovepdf-compressed.pdf>. Acesso em 28/10/2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 3ªed., São Paulo: Atlas, 1991.

GOMES, Laurentino. **1808:** Como uma rainha louca, um príncipe medroso e uma corte corrupta enganaram Napoleão e mudaram a História de Portugal e do Brasil. São Paulo: Planeta, 2007. 414 p.

GOMES, L.M.J.B.; MESSEDER, J.C. **Revista Digital com temas bioquímicos:** um material midiático para aulas de biologia. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Disponível em: file:///C:/Users/JOSILENE/Downloads/REVISTA_DIGITAL_COM_TEMAS_BIOQUIMICOS_UM.pdf. Acesso em 11/04/2023.

GOMES, R., & SILVA, E. **Pedagogical Strategies in Biology Teacher Training.** *Journal of Biological Education*, 2019, p. 372-385.

HEANEY, R. P. **Calcium, dairy products, and osteoporosis.** *The Journal of the American College of Nutrition*, 2006, 108S-111S.

HMELO-SILVER, CE. **Aprendizagem baseada em problemas:** o que e como os alunos

aprendem? Revisão de Psicologia Educacional, 2004, p. 235-266.

HOFSTEIN, A. e LUNETTA, VN. **O laboratório na educação científica**: fundamentos para o século XXI. Educação em Ciências, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.terra.com.br/economia/ibge-118-de-jovens-entre-15-e-17-anos-esta-fora-da-escola,caccc83faa267f3e7afcbddf7dca853cw0q6wypg.html>. Acesso em 14/06/2022.

_____. Pesquisa nacional por amostra de domicílios: **PNAD**: microdados. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

_____. Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2012. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/areia/panorama>. Acesso em: 30/11/2023.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Estatuto da Fundação Nacional Pró-Memória**. 1979.

JONES, L., et al. **Bringing Science to the Kitchen**: A Case Study in Experiential Learning. Journal of Food Education, 2020, p. 78-89.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1999.

KRASILCHIK, A.P. A. **Reformas e realidade**: o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva, 14 (jan/mar. 2000), 85-93. doi:10.1590/s0102-88392000000100010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 26ª ed., São Paulo: Atlas, 1991.

LOPATTO, D. **Ciência em Solução**: O Impacto da Pesquisa de Graduação na Aprendizagem dos Alunos. Corporação de Pesquisa para o Avanço da Ciência, 2010.

MAGALHÃES, L.K.C de; AZEVEDO, L.C.S.S. **Formação continuada e suas implicações**: entre a lei e o trabalho docente. Cad. Cedes, Campinas, v. 35, n. 95, p. 15-36, jan.-abr., 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/G7Fqdm45c6bxtK8XSF6tbq/?format=pdf>. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

MATTAR, João; RAMOS, Daniela K. **Metodologia da pesquisa em educação**: Abordagens Qualitativas, Quantitativas e Mistas. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2021.

Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Louzada ML, Rauber F, Khandpur N, Cediel G, Neri D, Martinez-Steele E, Baraldi LG, Jaime PC. **Ultra-processed foods: what they are and how to identify them**. Public Health Nutr. 2019 Apr;22(5):936-941. doi: 10.1017/S1368980018003762. Epub 2019 Feb 12. PMID: 30744710; PMCID: PMC10260459. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30744710/>. Acesso em novembro de 2023.

MOURA, Raimundo Carvalho Filho. **Avaliação da aprendizagem** : princípios e perspectivas / Raimundo Carvalho Moura Filho. — Iguatu, CE : Quipá Editora, 2023. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/738774/2/AVALIA%C3%87%C3%83O>

%20DA%20APRENDIZAGEM.pdf. Acesso em 02 de março de 2024.

NELSON, David L.; COX, Michael M.; HOSKINS, Aaron A. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. V.1. Grupo A, 2022. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558820703/>. Acesso em 01/12/2023.

PERRENOUD, Philippe et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

QUEIROZ, Lucileide Domingos. **Um estudo sobre a evasão escolar: para se pensar na inclusão**. Disponível em: <http://www.educacao.go.gov.br/imprensa/documentos/arquivos/15%20-%20Manual%20de%20Gest%C3%A3o%20Pedag%C3%B3gico%20e%20>. Acesso em fevereiro de 2023.

Resumo da História da Educação no Brasil" em *Só Pedagogia*. Virtuoso Tecnologia da Informação, 2008-2023. Consultado em 20/02/2023 às 11:24. Disponível na Internet em http://www.pedagogia.com.br/artigos/resumo_da_historia/index.php?pagina=3. Acesso em 20/02/2023.

ROCHA, Leandro. **Por que os alunos de graduação têm dificuldade para aprender Bioquímica?** Revista ABEC – Associação Brasileira de Editores Científicos. Disponível em: <https://www.abecbrasil.org.br/novo/2016/12/por-que-os-alunos-de-graduacao-tem-dificuldade-para-aprender-bioquimica/#:~:text=A%20aprendizagem%20da%20Bioqu%C3%ADmica%20tem,de%20medidas%20para%20resolv%C3%AA%2Dlo>. Acesso em 26/03/2023

RONQUI, L.; SOUZA, M.R.; FREITAS, F. J.C. **A importância das atividades práticas na área de biologia**. Revista científica da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal, 2009.

ROSSO, Ademir J. **A função formativa do erro**. Espaço Pedagógico Passo Fundo, 1996.

SANTOS, A. R. R.; MENDES SOBRINHO, J. A. C. **Contextualizando o Ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais**. In: MENDES SOBRINHO, J. A. C. (Org.) *Práticas Pedagógicas em Ciências Naturais: abordagens na escola fundamental*. Teresina: EDUFPI, 2008.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **"Bioquímica"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/bioquimica.htm>. Acesso em 22 de fevereiro de 2023.

SASSERON, L. H. (2015). **Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola**, Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 17(no. Especial), p.49–67. Acesso em 25 de março de 2023.

SAVIANI, D., LOMBARDI, J.C. e SANFELICE, J.L.(Orgs.). **História e História da Educação: o debate teórico-metodológico atual**. Campinas: Autores Associados: HISTEDBR, 1985.

SELLES, S. L. E., & OLIVEIRA, A. C. P. de. (2022). **Ameaças à Disciplina Escolar Biologia no “Novo” Ensino Médio (NEM): Atravessamentos Entre BNCC e BNC-Formação**. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, e40802, 1–34. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u13531386>. Acesso em 10 de abril de 2023.

SILVA, Peterson Fernando Kepps da. SCHWANTES, Lavínia. Primeiras Histórias do Ensino de Biologia: uma análise bibliométrica. **Revista Educar Mais**, Rio Grande, v. 4, n.2, p.261 a 276, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/1775/1475>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

SILVA, Dener Luiz da. **Do gesto ao símbolo**: a teoria de Henri Wallon sobre a formação simbólica. Dossiê: Cognição, Interação Social e Educação, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602007000200010>. Acesso em 16 de abril de 2023.

SMITH, J. D., et al. (2018). **Nutrition label use mediates the positive relationship between nutrition knowledge and attitudes towards healthy eating with dietary quality among college students**. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.

SOUZA, Everton Aparecido Moreira de. **História da educação no brasil: o elitismo e a exclusão no ensino**. Cadernos da Pedagogia. São Carlos, Ano 12 v. 12 n. 23 jul/dez 2018. ISSN: 1982-4440. Disponível em: <file:///C:/Users/JOSILENE/Downloads/ceciliauliz,+Gerente+da+revista,+2+artigo+Hist%C3%B3ria+Da+Educa%C3%A7%C3%A3o+No+Brasil.pdf>

SOUZA, Salete Eduardo. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. Arq Mudi. 2007;11(Supl.2):110-4. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2014-II/listas/Rec%20didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202014-II.pdf>. Acesso em 11/04/2023.

STRYER, L. **Biochemistry**. W. H. Freeman, 1995.

TUDO GOSTOSO. **Receita de bolo de chocolate simples. Receita de bolo de laranja simples**. Disponível em: <https://www.tudogostoso.com.br/receita/142621-bolo-de-laranja-simples.html> e <https://www.tudogostoso.com.br/receita/27684-bolo-chocolate-facil.html>. Acesso em 12/10/2022.

TUDO GOSTOSO. **Receita de iogurte natural fácil**. Disponível em: <https://www.tudogostoso.com.br/receita/109149-iogurte-natural-caseiro-facil.html>. Acesso em 12/10/2022.

UFMG. **Regimento geral do PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional**. Minas Gerais, 12 de novembro de 2020. Disponível em: <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2020/12/Regimento-geral-PROFBIO-assinado-dez2020.pdf>. Acesso em 12/02/2024.

VILARTA, Roberto. **Alimentação saudável e atividade física para a qualidade de vida**. Campinas, IPES Editorial, 2007. 229p.: il. Disponível em: https://www.fef.unicamp.br/feff/sites/uploads/deafa/qvaf/alimen_saudavel_completo.pdf. Acesso em 03 de março de 2024.

VOET, D., & Voet, J. G. **Biochemistry**. John Wiley & Sons, 2013. Disponível em: <https://loja.grupoa.com.br/livro-bioquimica-de-donald-voet-e-judith-voet-4-edicao-p990171>. Acesso em 01/12/2023.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7 ed. In: COLE, Michael; JOHNSTEINER, Vera; SCRIBNER, Sylvia e SOUBERMAN, Ellen. (orgs). Trad. José Cipolla Neto, Luiz Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WALLON, Henri. Psicologia e educação da infância. Lisboa: Editorial Estampa, 1975.

WIGGINS, G., & MCTIGHE, J. **Compreensão por design** (2ª ed.). Alexandria, VA: Associação para Supervisão e Desenvolvimento Curricular ASCD. Revista Colombiana de Linguística Aplicada 19(1):140. DOI: 10.14483/calj.v19n1.11490. CC BY-NC-ND 4.0 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318021095_Wiggins_G_McTighe_J_2005_Understanding_by_design_2nd_ed_Alexandria_VA_Association_for_Supervision_and_Curriculum_Development_ASCD. Acesso em 28/10/2023.

ZENI, Ana Lúcia Bertarello. **Conhecimento prévio para a disciplina de Bioquímica em cursos da área da saúde da Universidade Regional De Blumenau-SC**. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular, nº01, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ana-Bertarello-Zeni/publication/287544001_CONHECIMENTO_PREVIO_PARA_A_DISCIPLINA_DE_BIOQUIMICA_EM_CURSOS_DA_AREA_DA_SAUDE_DA_UNIVERSIDADE_REGIONAL_DE_BLUMENAU-SC/links/5729001a08ae057b0a033d3e/CONHECIMENTO-PREVIO-PARA-A-DISCIPLINA-DE-BIOQUIMICA-EM-CURSOS-DA-AREA-DA-SAUDE-DA-UNIVERSIDADE-REGIONAL-DE-BLUMENAU-SC.pdf. Acesso em 16/04/2023.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens**. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v. 13, n. 03, p.67-80, set-dez. 20

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado (a) Senhor (a) (pai ou mãe) ou responsável,

“O(A) menor pelo (a) qual o Sr.(a) é responsável está sendo convidado (a) a participar da pesquisa **“CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOMOLÉCULAS: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS”** de autoria de Josilene de Souza Freitas sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Angela Camila Orbem Menegatti.

O objetivo deste estudo é promover a compreensão do conteúdo de biomoléculas e sua interdisciplinaridade por meio de aulas de culinárias como uma metodologia lúdica e investigativa.

Caso você aceite participar, você terá que deverá responder aos questionários apresentados durante esta pesquisa, o que deve dispendar, no total, cerca de 30 minutos. Todos os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagem, questionários), ficarão armazenados em (pastas de arquivo no computador pessoal), sob a responsabilidade do pesquisador, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Riscos e Benefícios

Com sua participação nesta pesquisa, você estará exposto a riscos de desconforto e constrangimento, e caso eles venham a ocorrer, serão tomadas as seguintes providências: a abordagem será executada num ambiente previamente restrito e o pesquisador se propõe a manter todos os dados obtidos em sigilo sob sua responsabilidade.

Esta pesquisa tem como benefício melhorar o ensino e a aprendizagem dos alunos em um conteúdo considerado de difícil aprendizagem por boa parte dos estudantes.

Sigilo, Anonimato e Privacidade

O material e informações obtidas podem ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos, sem sua identificação. A pesquisadora se

responsabiliza pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição individualizada dos dados da pesquisa. Sua participação é voluntária e você terá a liberdade de se recusar a responder quaisquer questões que lhe ocasionem constrangimento de alguma natureza.

Autonomia

Você também poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem que a recusa ou a desistência lhe acarrete qualquer prejuízo. É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, e garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Se com a sua participação na pesquisa for detectado que você apresenta alguma condição que precise de tratamento, você receberá orientação da equipe de pesquisa, de forma a receber um atendimento especializado. Você também poderá entrar em contato com os pesquisadores, em qualquer etapa da pesquisa, por e-mail ou telefone, a partir dos contatos dos pesquisadores que constam no final do documento.

Devolutiva dos resultados

Os resultados da pesquisa poderão ser solicitados a partir de abril de 2024, quando concluirmos a análise dos dados obtidos por e-mail, ou contato telefônico. Ressalta-se que os dados coletados nesta pesquisa –seja informações de prontuários, gravação de imagem, voz, audiovisual ou material biológico – somente poderão ser utilizados para as finalidades da presente pesquisa, sendo que para novos objetivos um novo TCLE deve ser aplicado.

Ressarcimento e Indenização

Lembramos que sua participação é voluntária, o que significa que você não poderá ser pago, de nenhuma maneira, por participar desta pesquisa. De igual forma, a participação na pesquisa não implica em gastos a você. No entanto, caso você tenha alguma despesa decorrente da sua participação, tais como transporte, alimentação, entre outros, você será ressarcido do valor gasto. Se ocorrer algum dano decorrente da sua participação na pesquisa, você será indenizado, conforme determina a lei.

Após ser esclarecido sobre as informações da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine o consentimento de participação em todas as páginas e no campo previsto para o seu nome, que é impresso em duas vias, sendo que uma via ficará em posse do pesquisador responsável e a outra via com você.

Consentimento de Participação

Eu _____ dou meu consentimento para que
 o (a) menor pelo (a) qual o (a) sou responsável
 _____ participe
 voluntariamente da pesquisa intitulada **“CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO
 PARA O ENSINO DE BIOMOLÉCULAS: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E
 PROTEÍNAS”** conforme informações contidas neste TCLE.

Areia, ____/____/____



 Pesquisadora Responsável

 Orientadora

Pesquisadora
Responsável: Josilene De
Souza Freitas EEEFM
 Carlota Barreira,
 Praça Monsenhor Ruy Barreira Vieira,
 S/N. Tel.: (83) 999251633
 josilene.freitas1@professor.pb.gov.br

Comitê de Ética em Pesquisa do
Centro de Ciências da Saúde da
Universidade Federal da
Paraíba Centro de Ciências da
 Saúde Cidade Universitária -
 1º Andar CEP 58051-900 em João
 Pessoa/PB Telefone: (83) 3216-7791
 E-mail: eticaccsufpb@hotmail.com

APÊNDICE B: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO TALE



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

(menores de 18 anos)

Prezado(a) Participante,

A pesquisa denominada ***CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOMOLÉCULAS: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS*** está sendo desenvolvida por Josilene de Souza Freitas, do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação da Profa. Dra. Angela C.O. Menegatti.

Os objetivos do estudo são promover a compreensão do conteúdo de biomoléculas e sua interdisciplinaridade por meio de aulas de culinárias como uma metodologia lúdica e investigativa. A finalidade deste trabalho é contribuir para benefício melhorar o ensino e a aprendizagem dos alunos em um conteúdo considerado de difícil aprendizagem por boa parte dos estudantes.

Solicitamos a sua colaboração para participar das aulas, responder os questionários apresentados, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Informamos que essa pesquisa a partir de abril de 2024, quando os dados já terão sido devidamente analisados. Com sua participação nesta pesquisa, você estará exposto a riscos desconforto e constrangimento, e caso eles venham a ocorrer, serão tomadas as seguintes providências: a abordagem será executada num ambiente previamente restrito e o pesquisador se propõe a manter todos os dados obtidos em sigilo sob sua responsabilidade.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é

obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisadora. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição (se for o caso). Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu aceito participar da pesquisa, que tem o objetivo promover a compreensão do conteúdo de biomoléculas e sua interdisciplinaridade por meio de aulas de culinárias como uma metodologia lúdica e investigativa. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir sem que nada me aconteça.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus pais e/ou responsáveis.

Li e concordo em participar como voluntário da pesquisa descrita acima. Estou ciente que meu pai e/ou responsável receberá uma via deste documento.

Areia, ____ de ____ de ____

Assinatura do participante (menor de idade)

Pesquisadora
Responsável: Josilene De
Souza Freitas EEEFM "

Carlota Barreira "

Endereço: Praça Monsenhor Ruy Barreira
Vieira, S/N.

Bairro: Centro CEP: 58.398-000 Areia/PB.
Telefone (83) 999251633
josilene.freitas1@professor.pb.gov.br

r

Comitê de Ética em Pesquisa do
Centro de Ciências da Saúde da
Universidade Federal da

Paraíba Centro de Ciências da
Saúde Cidade Universitária -

1º Andar CEP 58051-900 em João
Pessoa/PB Telefone: (83) 3216-7791
E-mail: eticaccsufpb@hotmail.com



APÊNDICE C:
TERMO DE CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



TERMO DE CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ

Eu, _____
 __portador da identidade _____, responsável pelo(a)
 menor de idade _____,

matriculado na 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Carlota Barreira, autorizo a pesquisadora JOSILENE DE SOUZA FREITAS o uso e gozo da imagem, nome e voz de meu (minha) filho (a) na pesquisa educativa intitulada **CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOMOLÉCULAS:**

CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS para o uso interno e institucional. A presente autorização é feita pelo prazo indeterminado em caráter universal, definitivo, irrevogável e irretratável, de forma gratuita, sem ônus de qualquer espécie, valendo entre as partes, herdeiros e sucessores, salvo no que tange aos produtos resultados da pesquisa. A presente autorização não poderá, em qualquer hipótese, prejudicar a honra, a imagem ou qualquer outro direito da personalidade _____ do _____ (a)

menor

_____ tampouco poderá implicar na utilização da sua imagem e nome de maneira contrária aos bons costumes, à lei ou à ordem pública. Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que AUTORIZO o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem do meu (minha) filho (a) ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 (duas) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo assinadas.

Areia-PB, _____ de _____ de _____.



Professora Josilene de Souza Freitas Pesquisadora responsável

Aluno Participante da Pesquisa

Responsável

Testemunha

APÊNDICE D: TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

**TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR**

Eu, Josilene de Souza Freitas, pesquisadora mestranda do PROFBIO da UFPB, responsável pelo projeto intitulado **“CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOMOLÉCULAS: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS”**, sob a orientação da Profa. Dra. Angela C. O. Menegatti, comprometo-me manter a lisura nos resultados e relatórios obtidos com o desenvolver deste projeto, garantindo o sigilo relativo à identidade dos participantes.

Josilene de Souza Freitas

Areia, 22 de outubro de 2022.

APÊNDICE E: ATIVIDADE DIAGNÓSTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



ATIVIDADE DIAGNÓSTICA

- 1) Quais são as principais fontes diárias de energia para os seres humanos?
- 2) O que são carboidratos?
- 3) Quais são as funções dos carboidratos?
- 4) O que é a lactose?
- 5) O que são lipídios?
- 6) O que é colesterol?
- 7) Quais são os tipos de colesterol?
- 8) O que são proteínas?
- 9) Quais são os alimentos ricos em proteínas?
- 10) O que são aminoácidos? Quais são os aminoácidos essenciais?

Respostas das questões da atividade investigativa – Carboidratos, Lipídios e Proteínas	
Histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina.	Carboidratos são substâncias encontradas geralmente em alimentos de origem vegetal, como batatas e feijão, e apresentam em sua composição o carbono, hidrogênio e oxigênio.
Energética, estrutural e reserva	É um lipídeo (gordura) que exerce muitas funções essenciais
São moléculas orgânicas formadas a partir da associação entre ácidos graxos e álcool, tais como óleos e gorduras.	HDL, LDL, VLDL. Carboidratos
Substâncias formadas por um conjunto de aminoácidos ligados entre si através de ligações peptídicas.	Leite, ovos e carnes.
Carboidrato que dá o gosto adocicado ao leite de origem animal.	São as unidades formadoras das proteínas.

APÊNDICE F: ATIVIDADE INVESTIGATIVA: COMO É A NOSSA ALIMENTAÇÃO?



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



ATIVIDADE INVESTIGATIVA: COMO É A NOSSA ALIMENTAÇÃO?

Atividade investigativa: Como é a nossa alimentação
Alunos(as):
Descrição da atividade: A turma será organizada em grupos de 5 alunos. Eles trarão para a escola embalagens de produtos comuns em sua alimentação (a exemplo de feijão, arroz, biscoitos, pães, margarina, leite, entre outros) e farão uma tabela com os principais nutrientes desses produtos anotando a frequência em que aparecem nas embalagens. Em seguida responderão alguns questionamentos: a) Qual biomolécula aparece com maior frequência? b) E na sequência, quais biomoléculas aparecem com maior frequência? c) Quais dessas biomoléculas vocês conhecem? d) Você sabe qual dessas biomoléculas têm em maior proporção no seu alimento preferido?
Objetivos: contextualizar e introduzir o conteúdo biomoléculas, oportunizar a investigação discente e favorecer o protagonismo estudantil.
Conclusão da atividade: Após as tabelas de nutrientes encontrados nos alimentos trazidos, iremos socializar os resultados com a turma e discuti-los a fim de sistematizar o que foi aprendido.

APÊNDICE G: ATIVIDADE INVESTIGATIVA: PRÁTICA CULINÁRIA - BOLO



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA



MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

ATIVIDADE INVESTIGATIVA: PRÁTICA CULINÁRIA

Receita de bolo de chocolate	Receita de bolo de laranja
INGREDIENTES: 1 xícara (chá) de leite 1 xícara (chá) de óleo 2 xícaras (chá) de farinha de trigo 1 xícara (chá) de chocolate ou achocolatado 1 xícara (chá) de açúcar 2 ovos 1 colher (sopa) de fermento em pó MODO DE PREPARO: - Bata os ovos por 5 minutos. - Acrescente aos poucos os demais ingredientes, exceto o fermento. - Depois de bater acrescente então o fermento. - Coloque em uma forma média untada e enfarinhada. <u>Leve para assar em micro-ondas por 10 min.</u>	INGREDIENTES 3 ovos - Suco de 2 laranjas 1 xícara (chá) de óleo 2 xícaras (chá) de açúcar 3 xícaras (chá) de farinha de trigo 1 colher (sopa) de fermento em pó MODO DE PREPARO: - Bata os ovos, o suco da laranja, o óleo, e o açúcar. - Depois despeje em uma tigela e junte com a farinha e o fermento, bata tudo junto até a massa ficar homogênea. - Depois colocar em uma assadeira com furo untada com manteiga e farinha e levar para o forno. <u>Leve para assar em micro-ondas por 10 min.</u>

Fonte: Adaptado de Tudo Gostoso.

APÊNDICE H: ATIVIDADE INVESTIGATIVA: PRÁTICA CULINÁRIA - QUEIJO



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA



MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

ATIVIDADE INVESTIGATIVA: PRÁTICA CULINÁRIA

Muçarela Caseira

Ingredientes:

- 1L de leite integral
- 250g de amido de milho
- 250g de manteiga com sal OU margarina
- 100g de queijo ralado (2 pacotes - em lasquinhas)
- 1 pitada de sal

Modo de preparo:

1. Coloque numa panela grande o leite, adicione o amido de milho e deixe que dissolva no leite, adicione o sal, o queijo ralado e a margarina.
2. Leve a panela ao fogo mexendo sem parar até engrossar, quando começar a engrossar baixe o fogo e continue mexendo até que a massa desgrude do fundo da panela (um ponto semelhante a brigadeiro).
3. Retire do fogo e coloque a massa de queijo em um pote grande.
4. Você pode só deixar esfriar e já consumir.
5. Ou deixar na geladeira por aproximadamente 4 horas para que fique mais consistente e possa ser ralada.

Fonte: Amando Cozinhar

APÊNDICE I: ATIVIDADE INVESTIGATIVA: PRÁTICA CULINÁRIA - IOGURTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



ATIVIDADE INVESTIGATIVA: PRÁTICA CULINÁRIA

Iogurte natural Caseiro
INGREDIENTES • 1 litro de leite • 1 copo de iogurte natural MODO DE PREPARO 1. Ferva o leite, espere amornar, mas não deixe ficar frio. 2. Misture o iogurte junto ao leite morno, e coloque num recipiente médio ou grande (o equivalente a 1 litro) e deixe descansar de 12 a 24 horas. 3. De vez em quando mexa para ver como ficou a consistência. 4. Depois coloque na geladeira e sirva acompanhado com granola, quick de morango, ou algo de sua preferência. INFORMAÇÕES ADICIONAIS • Dica: se fizer nos dias quentes, o tempo pode ser somente 12 horas, mas no inverno ele demora a pegar a consistência até 24 horas.

Fonte: Tudo Gostoso

APÊNDICE J: ATIVIDADE INVESTIGATIVA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Roteiro de Estudo dirigido de Aminoácidos e Proteínas

Aluno(a):

- 1) Qual a estrutura genérica de um aminoácido?
- 2) Que características todos os 20 aminoácidos proteicos têm em comum?
- 3) Como se classificam os aminoácidos e em que se baseia essa classificação?
- 4) O que são aminoácidos essenciais e não essenciais? Cite o nome de dois de cada tipo.
- 5) O que são proteínas?
- 6) O que é ligação peptídica? Como se estrutura?
- 7) O que é estrutura primária de uma proteína?
- 8) O que você entende por estrutura secundária?
- 9) O que você entende por estrutura terciária? Em que ela difere da secundária?
- 10) As proteínas têm muitas funções biológicas diferentes. Cite algumas dessas funções e exemplifique.
- 11) O que você entende por proteína desnaturada? Dê exemplos
- 12) Como o processo de desnaturação pode ser realizado?
- 13) O que é uma enzima?
- 14) Como uma enzima aumenta a taxa de uma reação?
- 15) Qual a diferença entre o modelo de chave e fechadura e o modelo de adaptação induzida?
- 16) O que é especificidade enzimática? Todas as enzimas possuem alta especificidade?

Fonte: a autora.



APÊNDICE K - QUESTIONÁRIO AVALIATIVO FINAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



QUESTIONÁRIO AVALIATIVO FINAL

Caro estudante, obrigada por fazer parte desta pesquisa, sua colaboração foi valiosa para compreendermos as percepções dos estudantes sobre as biomoléculas e para o desenvolvimento de estratégias que venham colaborar com a aprendizagem significativa sobre esse conteúdo.

Apresentamos a você este questionário avaliativo com a intenção de verificar o seu nível de aceitação acerca da metodologia que utilizamos para estudarmos Biomoléculas, bem como suas percepções após a aplicação das atividades. Pedimos que preste que você preste bastante atenção nas perguntas e responda corretamente. Sua participação foi muito importante!

01. Em uma escala de 1 a 10, onde 0 significa “muito ruim” e 10 significa “muito boa” o que você achou da metodologia aplicada durante o estudo sobre biomoléculas? Assinale sua opção.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

02. A maneira como a professora conduziu o conteúdo sobre biomoléculas foi satisfatório? Sim () Não ()
 Por quê?

03. Em uma escala de 1 a 10, onde 0 significa “muito ruim” e 10 significa “muito boa”, você acha que as atividades realizadas contribuíram com sua aprendizagem sobre as biomoléculas? Assinale sua opção.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

04. Você acha que as atividades propostas contribuíram para elucidar melhor o conteúdo de biomoléculas?
 Sim () - Não (). Por quê?

05. Sobre as atividades realizadas, você teria alguma crítica ou sugestão para melhorá-las?

06. Após o estudo sobre biomoléculas, você consegue identificar e/ou diferenciar os alimentos, classificando-os em ricos em carboidratos, lipídios ou proteínas? Sim () - Não (). Explique sua resposta.

07. Após o estudo sobre carboidratos, lipídios e proteínas, você consegue identificar a importância dessas biomoléculas para o organismo? Sim () - Não (). Dê exemplos.

08. Em uma escala de 1 a 10, onde 0 significa “nenhuma” e 10 significa “muito importante”, como você avalia a importância de conhecer as biomoléculas estudadas? Assinale sua opção e justifique sua resposta

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

09) As aulas sobre biomoléculas mudaram sua percepção de alimentação saudável. Sim () Não (). Justifique sua resposta.

10) As aulas práticas sobre biomoléculas na cozinha da escola foram satisfatórias para você? Sim () Não (). Justifique sua resposta.

11) No seu dia a dia, seus hábitos alimentares foram alterados após as aulas de biomoléculas? Sim () Não (). Dê exemplos

12) Após as aulas sobre biomoléculas, você observa os rótulos dos alimentos que consome? Sim () Não ().

13) Qual a sua opinião sobre as aulas sobre carboidratos, lipídios e proteínas serem aplicadas na cozinha da escola?

14) Cite exemplos de alimentos ricos em carboidratos que você consome no dia a dia.

15) Após as nossas aulas quais os alimentos que, se consumidos em excesso, podem prejudicar a nossa saúde?

16) O que você aprendeu sobre a relação entre os alimentos e o colesterol? E sobre a relação dos alimentos e a diabetes?

17) Você prefere estudar/aprender sobre biomoléculas com aulas práticas na cozinha da escola ou em sala de aula? Justifique sua resposta.

Muito obrigada pela sua participação!

**APÊNDICE L: PRODUTO –
GUIA DIDÁTICO: CULINÁRIA NO ENSINO DE BIOMOLÉCULAS**



GUIA DIDÁTICO



CULINÁRIA NO ENSINO DE BIOMOLÉCULAS



JOSILENE DE SOUZA FREITAS
ANGELA CAMILA ORBEM MENEGATTI



Guia Didático

Culinária no ensino de Biomoléculas

Josilene de Souza Freitas
Angela Camila Orbem Menegatti



Apresentação

O que é essencialmente primordial à vida de todos nós? A alimentação! Afinal nenhum ser vivo consegue sobreviver sem se alimentar. E nos mais variados tipos de alimentação existem as biomoléculas, atestando que a Bioquímica está presente em tudo e, inclusive, em nossos momentos básicos do dia a dia.

Contudo, embora seja impossível negar a importância das biomoléculas para a subsistência da vida cotidiana, ela ainda se apresenta dentro da temida Bioquímica – o que pode provocar um receio inicial nos estudantes.

É por esse motivo que este Guia Didático foi criado: para apresentar as biomoléculas – e, por conseguinte, uma parte da Bioquímica – de maneira lúdica, prática e divertida por meio da Culinária. Aqui serão apresentadas novas maneiras de se trabalhar essas biomoléculas tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio, de forma a provocar a interação e o engajamento direto dos estudantes, pois serão eles mesmos a desenvolverem as receitas propostas enquanto aprendem Biomoléculas.

Apresentamos um material que pode ser utilizado em qualquer escola, pois é necessário apenas o espaço da cozinha escolar, sendo, portanto, uma excelente opção para aquelas escolas que não dispõem de laboratório de Bioquímica/Ciências. Mesmo para as escolas que contam com laboratórios, a metodologia aqui apresentada pode contribuir positivamente, uma vez que através da Culinária, podemos trabalhar a Bioquímica vinculada a diversas competências e habilidades da BNCC de forma prática, além de contribuir para a formação integral do aluno como um futuro adulto funcional.

Destarte, esperamos que este Guia seja um instrumento reflexivo para orientar o professor a construir, de forma ativa e investigativa, aulas participativas que colaborem na prática pedagógica e na construção do conhecimento dos alunos.

Sumário

Por que trabalhar biomoléculas com aulas de culinária no Ensino Médio?.....	05
Noções de higiene no preparo de alimentos.....	06
Atividade 1: Estudo das Biomoléculas.....	08
Atividade 2: Trabalhando Carboidratos por meio da culinária.....	12
Atividade 3: Trabalhando Lipídios com a prática culinária.....	15
Atividade 4: Trabalhando Proteínas com a prática culinária.....	19
Atividade 5: Trabalhando Vitaminas com a prática culinária.....	23
Referências.....	26
Apêndice A.....	28
Apêndice B.....	29
Apêndice C.....	30
Apêndice D.....	31
Apêndice E.....	33

POR QUE TRABALHAR BIOMOLÉCULAS COM AULAS DE CULINÁRIA NO ENSINO MÉDIO?

1. **Relevância Biomolecular para a Nutrição:** A compreensão das biomoléculas, como destacado por Philippi *et al.* (2017), é essencial para a nutrição. Integrar aulas de culinária permite que os alunos explorem na prática como proteínas, carboidratos, lipídios e vitaminas estão presentes nos alimentos, facilitando a internalização dos conceitos científicos.
2. **Culinária como Ferramenta Didática:** Santos *et al.* (2019) ressaltam a eficácia da culinária como ferramenta didática. A manipulação de ingredientes e a participação ativa na preparação de alimentos proporcionam uma abordagem prática, contribuindo para a apropriação de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades práticas.
3. **Aplicação Prática no Contexto das Aulas:** Ao incorporar culinária em aulas de biomoléculas, os estudantes experimentam diretamente os conceitos discutidos em sala. Isso não apenas torna o aprendizado mais tangível, mas também estimula o interesse dos alunos, conforme evidenciado por Vasconcelos e Canesqui (2019).
4. **Promoção de Escolhas Nutricionais Conscientes:** Compreender as biomoléculas tem implicações diretas na tomada de decisões alimentares. Monteiro *et al.* (2016) destacam a relação entre nutrição e saúde. Aulas práticas de culinária oferecem a oportunidade de discutir e experimentar escolhas alimentares saudáveis no contexto do cotidiano dos alunos.

Noções de higiene no preparo de alimentos

Para garantir que os alunos compreendam a importância da segurança alimentar e desenvolvam boas práticas de higiene na cozinha, o professor pode trabalhar noções de higiene em culinária de várias maneiras. Aqui estão algumas estratégias que podem ser adotadas:

- 1. Demonstração prática:** O professor pode realizar demonstrações práticas aos alunos, os procedimentos corretos de higiene ao cozinhar, como lavar as mãos corretamente, usar avental, touca e luvas descartáveis quando necessário, e manter a área de trabalho limpa e organizada.
- 2. Discussões em sala de aula:** Promover discussões em sala de aula sobre a importância da higiene na culinária e os riscos associados à contaminação alimentar. Os alunos podem discutir casos de doenças transmitidas por alimentos e como poderiam ser evitadas com práticas adequadas de higiene.
- 3. Atividades práticas:** Atribuir atividades práticas onde os alunos pratiquem técnicas de higiene na culinária, como lavagem correta das mãos, higienização de utensílios e superfícies de trabalho, armazenamento adequado de alimentos e preparação segura de refeições.



4. Simulações de situações reais: Realizar preparação de alimentos, como as sugeridas neste guia, onde os alunos devem seguir todas as práticas corretas de higiene. Isso pode incluir preparar uma refeição completa, desde a escolha dos ingredientes até a apresentação final do prato, enfatizando a importância de cada etapa do processo.

5. Estudos de caso: Apresentar aos alunos estudos de caso de surtos de doenças transmitidas por alimentos e investigar as causas subjacentes, incluindo falhas na higiene durante o manuseio e preparação dos alimentos. Os alunos podem discutir como esses incidentes poderiam ter sido evitados com medidas adequadas de higiene.

6. Avaliações e *feedback*: Avaliar regularmente os alunos em suas práticas de higiene durante as atividades práticas de culinária e fornecer *feedback* construtivo sobre como melhorar. Isso ajuda a reforçar a importância da higiene e incentiva os alunos a desenvolverem hábitos seguros na cozinha.

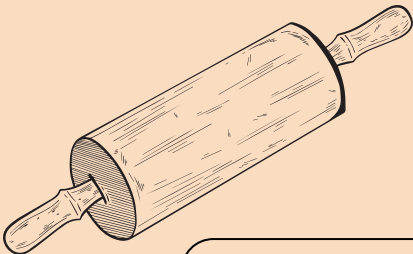
Ao adotar essas estratégias, o professor pode garantir que os alunos compreendam os princípios fundamentais de higiene na culinária e desenvolvam habilidades práticas para garantir a segurança alimentar em suas próprias cozinhas.





Atividade 1

Estudo das Biomoléculas



Introdução às biomoléculas – definição e importância

Objetivos:

- Apresentar a história da culinária vinculada ao desenvolvimento da sociedade humana;
 - Introduzir o estudo das Biomoléculas;
 - Familiarizar os alunos com os principais tipos de biomoléculas (proteínas, carboidratos, lipídios e vitaminas).
 - Integrar conceitos de biomoléculas ao ensino de culinária, proporcionando uma compreensão mais profunda dos processos químicos envolvidos na preparação de alimentos.
-

Número de aulas: 2 horas-aula

Atividade Prática: Identificação de biomoléculas em rótulos de alimentos.

Atividade Investigativa:

Pesquisa acerca das biomoléculas encontradas nos rótulos analisados;

Definição de biomoléculas e sua importância na alimentação.

Breve explicação sobre proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos.

Exemplos de alimentos ricos em cada tipo de biomolécula.

Materiais: Embalagens de alimentos, tabela nutricional impressa (Anexo A), caneta.

Procedimento:

1. Previamente a esta aula, instruir os alunos a trazer de casa embalagens de alimentos que sejam comuns em sua alimentação.



2. Dividir a turma em grupos e entregar a cada grupo uma tabela nutricional impressa (Apêndice A).

3. Solicitar que os alunos observem os rótulos dos alimentos trazidos e identifiquem as principais biomoléculas encontradas e preencham suas respectivas proporções na tabela nutricional.

4 Em seguida, solicitar que os alunos pesquisem na internet acerca de cada biomolécula e sua importância nutricional.

5 Construir junto aos alunos um debate acerca dos resultados encontrados, promovendo a socialização dos conhecimentos adquiridos.

Dica: estimule os alunos a discutir os resultados e comparar as diferentes quantidades de biomoléculas encontradas nos rótulos.

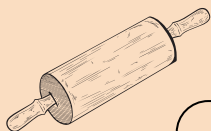
Perguntas para Discussão:

1 Qual biomolécula foi encontrada em maior proporção? E em menor proporção?

Essa resposta irá variar de acordo com os alimentos trazidos pelos alunos. Geralmente, em maior proporção temos os carboidratos, pois são a maior fonte de energia do nosso organismo. E em menor proporção, temos as vitaminas.

2 Qual a importância dessas biomoléculas na dieta humana?

Sugestão de resposta: As Biomoléculas são responsáveis pela manutenção do metabolismo das células e, por conseguinte, pelo metabolismo do organismo, pois desempenham funções essenciais sem as quais a permanência da vida não seria possível.



3 Como essas biomoléculas estão inter-relacionadas na função celular?

Sugestão de resposta: As biomoléculas estão presentes nas células dos seres vivos, participando da estrutura e dos processos bioquímicos dos organismos.

4 Qual a importância dessas biomoléculas para a manutenção da saúde?

Sugestão de resposta: Como sabemos, as biomoléculas são essenciais para a manutenção do organismo e, por conseguinte, são primordiais para a saúde, pois não há estado de saúde sem um metabolismo equilibrado.

Essa atividade fornece uma introdução prática à identificação de biomoléculas comuns em alimentos e destaca a importância dessas substâncias na nutrição e na biologia celular. Deve-se enfatizar também a importância da segurança e higienização no preparo dos alimentos, assim como as principais doenças relacionadas à alimentação, tanto por contaminação de patógenos quanto pelo perfil alimentar do indivíduo.





Atividade 2

**Trabalhando Carboidratos pela culinária:
Bolo**



Objetivos

Trabalhar carboidratos através do preparo de um bolo;
Compreender a importância dos carboidratos na alimentação.

Número de aulas: 2 horas-aula

Habilidade da BNCC: EF06CI02 “Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc)” (BNCC, 2018, p. 343).

Iniciar a aula com questionamentos acerca dos ingredientes que seriam utilizados na receita de bolo de chocolate. Questionar:

Quais desses alimentos são ricos em carboidratos?

Sugestão de resposta: farinha de trigo, açúcar, achocolatado.

Quais são ricos em lipídios?

Sugestão de resposta: margarina.

E em proteínas?

Sugestão de resposta: ovos e leite.

Na sequência, preparar o bolo (Apêndice B) juntamente com os alunos. Durante o preparo, pode--se questionar aos alunos:

A que grupo de biomoléculas pertencem o açúcar e o achocolatado?

Resposta: Carboidratos.

Qual é o nome do açúcar do leite?

Resposta: Lactose

Qual são as funções desse grupo de biomoléculas?

Os carboidratos têm função energética, estrutural e de reserva.



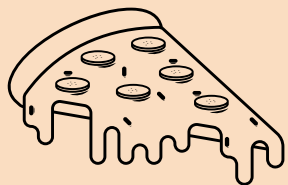
Discussão sobre Nutrientes:

Enquanto os bolos estão no forno, promova uma discussão sobre os benefícios nutricionais dos carboidratos e de sua importância.

Questione sobre a importância dos carboidratos para a alimentação humana e sobre a importância de selecionar os carboidratos que vão na nossa alimentação.

Degustação e Avaliação:

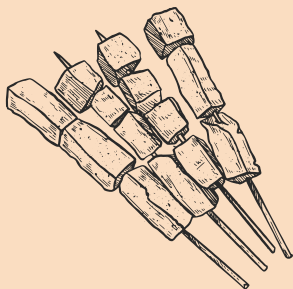
Após o cozimento, permita que os participantes degustem os bolos e discutam suas experiências. Incentive os alunos a colocar frutas no bolo, a exemplo do morango, da maçã ou de frutas da estação. Encoraje a reflexão sobre como pequenas mudanças na dieta podem ter resultados positivos na saúde.





Atividade 3

Trabalhando Lipídios pela culinária



Objetivo

Ensinar os participantes sobre a importância dos lipídios na dieta e como preparar uma receita prática e deliciosa com ênfase em gorduras saudáveis.

Número de aulas: 3 horas-aula

Aula Prática sobre Lipídios: Fazendo queijo muçarela

Introdução aos Lipídios:

Discuta a importância dos lipídios na dieta, explicando a diferença entre gorduras saturadas, insaturadas e trans. Questione os conhecimentos prévios dos alunos acerca desse assunto. Aborde o papel dos lipídios na absorção de nutrientes e na manutenção da saúde.

Apresentação do Ingrediente Principal: Leite

Apresente o leite, mostrando como ele é costumeiramente vendido: integral, desnatado e semidesnatado, explicando que a diferença entre os tipos está na porcentagem de gordura.

Atividade Prática - Preparação do Queijo muçarela

Divida os participantes em grupos e forneça os ingredientes e as instruções de preparo (Apêndice C).

Discussão sobre Tipos de Gorduras

Enquanto os grupos preparam o queijo, conduza uma breve discussão sobre os diferentes tipos de gorduras presentes nos ingredientes e como isso contribui para a qualidade nutricional da receita.

Discuta com os alunos a razão de alguns queijos serem brancos e outros amarelos; conduza-os à conclusão de que essas colorações tem a ver com a quantidade de gordura e que queijos



amarelos (como o que está sendo produzido na receita) costumam ser mais gordurosos que queijos brancos, como o queijo de coalho, por exemplo.

Incorporação de Outras Gorduras Saudáveis:

Introduza opções para incluir gorduras saudáveis na alimentação, como azeite de oliva extra virgem. Explique os benefícios do azeite de oliva na dieta.

Decoração e Apresentação:

Incentive a criatividade na decoração do queijo muçarela e discuta como apresentar visualmente os alimentos pode influenciar o apetite.

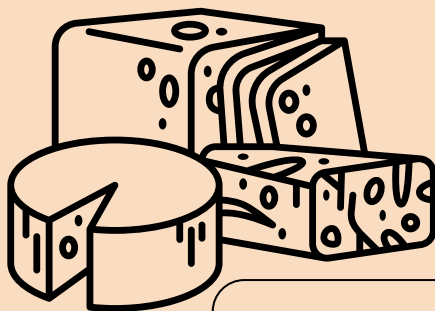
Dicas para Substituições Saudáveis:

Envolva os participantes em uma discussão sobre como podem substituir gorduras menos saudáveis por opções mais nutritivas em outras receitas do dia a dia.

Degustação e Avaliação:

Permita que os participantes degustem o queijo muçarela que prepararam. Incentive-os a avaliar o sabor, a textura e a praticidade da receita.

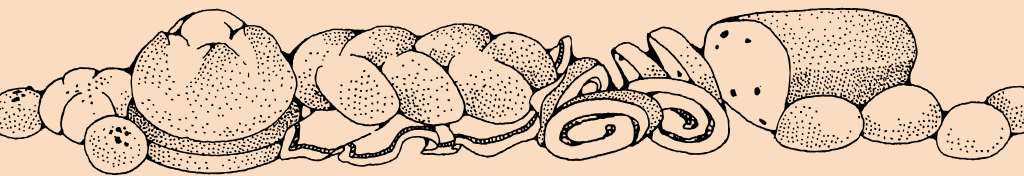
Considerações sobre Porções: Converse sobre a importância do consumo de lipídios de forma equilibrada, destacando o papel das porções adequadas.



Receitas e Estilos de Vida Saudáveis:

Finalize a aula fornecendo receitas adicionais que incorporam gorduras saudáveis e discuta como essas escolhas alimentares podem fazer parte de um estilo de vida equilibrado. Você também pode promover uma discussão acerca dos males causados pelo excesso de lipídios na alimentação, a exemplo de doenças cardíacas, entre outras.

Essa aula prática não apenas ensina sobre lipídios, mas também capacita os participantes a fazerem escolhas conscientes ao incorporar gorduras saudáveis em suas refeições diárias.



A top-down view of a white bowl filled with granola, fresh strawberries, and pineapple slices. A dollop of white yogurt is on top, with a silver spoon resting in it. Some granola and seeds are scattered on the light-colored surface next to the bowl.

Atividade 4

Trabalhando Proteínas pela culinária



Objetivos

1. Compreender o processo de produção de iogurte e sua relação com as proteínas.
 2. Identificar as etapas fundamentais envolvidas na fermentação láctica.
 3. Reconhecer a presença de proteínas no iogurte.
-

Número de aulas: 2 horas-aula

Aula 4: Produção de Iogurte Natural - Enfoque nas Proteínas

Discussão:

Converse com os alunos sobre o processo de produção de iogurte, destacando a importância das bactérias probióticas na fermentação.

Discuta a presença de proteínas no leite e como essas proteínas são transformadas durante a fermentação para produzir iogurte. Explique a importância das proteínas na construção e reparo de tecidos, na produção de enzimas e no suporte ao sistema imunológico. Aborde fontes de proteína animal e vegetal, desde o tempero até o cozimento.

Preparo da receita e debate:

Divida os alunos em grupos e enquanto eles preparam a receita de iogurte natural (Apêndice D), conduza uma discussão sobre a importância da variedade de fontes de proteínas na dieta, incluindo opções como legumes, grãos, ovos e laticínios.

Inclusão de Proteínas Vegetais:

Introduza a ideia de inclusão de proteínas vegetais na alimentação. Explique como essas fontes também são ricas em fibras e outros nutrientes.

Permita que os participantes degustem os iogurtes que prepararam e incentivem a avaliação do equilíbrio de sabores e texturas.



Considerações sobre Necessidades Nutricionais Individuais:

Conduza uma conversa sobre como as necessidades de proteína variam de pessoa para pessoa, dependendo de fatores como idade, nível de atividade e objetivos de saúde.

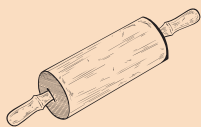
Perguntas para discussão:

Como as proteínas do leite estão relacionadas à consistência do iogurte?

Sugestão de resposta: Lembre aos alunos que o principal componente proteico do leite é a caseína e que ela está presente em grande quantidade. Quando o leite é fermentado com culturas bacterianas específicas, como *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, as proteínas do leite sofrem uma série de mudanças bioquímicas.

Durante a fermentação, as bactérias consomem a lactose (açúcar do leite) e produzem ácido láctico como subproduto. Esse ácido láctico causa uma redução no pH do leite, o que por sua vez causa a desnaturação das proteínas do soro do leite (principalmente beta-lactoglobulina e alfa-lactalbumina) e a coagulação das proteínas da caseína. Essa coagulação é o que dá ao iogurte sua consistência firme.

Além disso, as proteínas do leite também contribuem para a textura geral do iogurte, conferindo-lhe uma sensação cremosa na boca. O teor de proteínas do leite influencia diretamente a consistência final do iogurte, sendo que teores mais altos de proteína tendem a resultar em iogurtes mais espessos e cremosos. Por isso, a seleção de leite com diferentes teores de proteína pode influenciar a consistência do iogurte produzido



Qual é a importância das bactérias probióticas no processo de fermentação do iogurte?

Sugestão de resposta: As bactérias probióticas contribuem para a formação do iogurte e proporcionam benefícios à saúde. Além disso, as bactérias probióticas também são responsáveis pela produção de compostos que contribuem para o sabor e aroma distintivos do iogurte. Durante o processo de fermentação, essas bactérias produzem uma variedade de metabólitos, como ácidos orgânicos e compostos voláteis, que conferem ao iogurte seu sabor ácido e característico.

Também é importante lembrar que além de seu papel na fermentação do iogurte, as bactérias probióticas também oferecem benefícios à saúde. Elas podem ajudar a melhorar a saúde intestinal, promovendo um equilíbrio saudável da microbiota intestinal e auxiliando na digestão de lactose em pessoas com intolerância à lactose. Essas bactérias também têm sido associadas a uma variedade de outros benefícios à saúde, incluindo fortalecimento do sistema imunológico e melhoria da saúde digestiva.

Como a produção caseira de iogurte difere dos produtos comercialmente disponíveis em termos de ingredientes e processo?

Sugestão de resposta: A produção caseira de iogurte difere dos produtos comercialmente disponíveis em alguns aspectos, principalmente em relação aos ingredientes e ao processo de fabricação. Na produção caseira de iogurte, geralmente se utiliza leite fresco, pasteurizado ou não homogeneizado. No entanto, alguns fabricantes comerciais podem usar leite modificado ou ingredientes adicionais para ajustar a consistência, o teor de gordura ou o sabor do iogurte. Além disso, a produção caseira, o controle de temperatura pode ser menos preciso do que em uma instalação comercial.

Essa aula prática proporcionará uma experiência prática aos alunos, permitindo-lhes entender melhor o papel das proteínas no processo de produção de iogurte. Além disso, a atividade destaca a importância dos probióticos para a saúde intestinal.

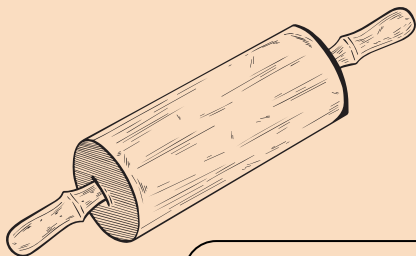




Atividade 5



Trabalhando Vitaminas pela culinária



Introdução às Vitaminas e Receita de *Smoothie* Nutritivo

Objetivo:

Explorar a importância das vitaminas na dieta e como incorporá-las em um *smoothie* (vitamina) saudável e delicioso.

Número de aulas: 2 horas-aula

O que são vitaminas?

- Vitaminas são compostos orgânicos essenciais para o bom funcionamento do organismo.
- Elas desempenham papéis cruciais em processos biológicos, como metabolismo, crescimento e manutenção da saúde.

Tipos de vitaminas:

- Vitaminas lipossolúveis: A, D, E, K (solúveis em gordura).
- Vitaminas hidrossolúveis: C, complexo B (solúveis em água).

Funções Vitais:

- Reforço do sistema imunológico (vitamina C).
- Manutenção da visão e saúde da pele (vitamina A).
- Regulação do cálcio e saúde óssea (vitamina D).
- Antioxidantes para radicais livres (vitamina E).

Discussão:

- Destaque as vitaminas presentes em cada ingrediente da receita de *smoothie* (Apêndice E).

Sugestão de resposta: banana madura - vitaminas A, C e K

abacaxi - vitaminas A, C, B1, B2, B3, B5, B6, B9

manga - vitaminas A e C

maçã - vitaminas A, E e C

laranja - vitamina C

iogurte natural - vitaminas: A, B1, B2, B3, B6, B12, C, D

mel - vitaminas do complexo B, C, D e E.



- Enfatize a essência dos smoothies para obter uma variedade de nutrientes.

Sugestão de resposta: Cada ingrediente do *smoothie* é rico em uma variedade de vitaminas. A combinação desses ingredientes mescla uma maior variedade de vitaminas e, assim, potencializa seus efeitos.

- Encoraje a experimentação com diferentes frutas e vegetais.

Sugestão: o professor pode ajudar a promover uma maior conscientização e apreciação pela variedade de frutas e vegetais disponíveis, incentivando os alunos a experimentarem novos alimentos e a adotarem hábitos alimentares mais saudáveis.

Preparação do *Smoothie*:

- Divida os alunos em grupos.
- Forneça os ingredientes, a receita impressa e utensílios necessários.
- Cada grupo preparará seu *smoothie*, discutindo as vitaminas presentes.

Degustação e Discussão:

- Os grupos analisam seus *smoothies* e discutem os sabores.
- Destaque como cada grupo incorporou diferentes vitaminas em suas receitas.

Conclusão:

- Recapitule a importância das vitaminas na saúde.
- Enfatizar como os *smoothies* é uma maneira deliciosa de obter uma dose de equipamentos de nutrientes.
- Encoraje hábitos alimentares saudáveis e criativos.

Ao unir teoria e prática, esta aula fornece uma compreensão mais profunda das vitaminas e como integrá-las em uma dieta equilibrada por meio de um *smoothie* nutritivo.



REFERÊNCIAS

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

FERNANDEZ-ARNESTO, F. **Comida: uma história**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

MONTEIRO, C. A., CANNON, G., MOUBARAC, J. C., Levy, R. B., LOUZADA, M. L. C., & JAIME, P. C. (2016). **The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultraprocessing**. Public Health Nutrition, 2019,p. 5-17.

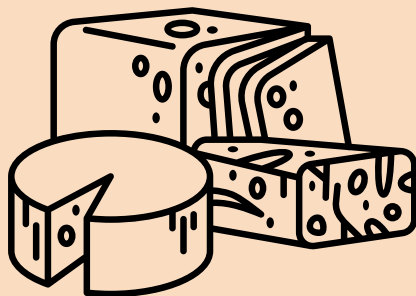
PHILIPPI, S. T., LATTERZA, A. R., CRUZ, A. T. R., & RIBEIRO, L. C. **Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos**. Revista de Nutrição, 2017, p. 331-342.

SANTO, F. A. G. et al. **O uso da culinária como recurso didático nas aulas de Ciências**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 4, n. 9, p. 53-70, 2019.

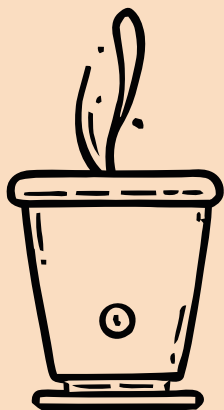
Tudo Gostoso. **Receita de mussarela falsa**. Disponível em: <https://www.tudogostoso.com.br/receita/194599-mussarela-falsa.html>. Acesso em: 27 nov. 2023.

VASCONCELOS, F. A. G.; CANESQUI, A. M. **Cultura alimentar e identidade nacional**. Revista de Nutrição, São Paulo, v. 32, p. 1-10, 2019.





APÊNDICES



APÊNDICE A

TABELA NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS

Biomolécula	Alimento 1: _____	Alimento 2: _____	Alimento 3: _____	Alimento 4: _____
Carboidratos				
Lipídios				
Proteínas				
Vitaminas				

APÊNDICE B: RECEITA DE BOLO DE CHOCOLATE

Ingredientes:

- 2 xícaras de farinha de trigo
- 1 xícara de açúcar
- 3 colheres de achocolatado
- 3 ovos
- 1 xícara de Leite
- 2 colheres (sopa) de margarina
- 1 colher (sopa) de fermento em pó

Instruções:

1. Em uma tigela grande, misture a farinha de trigo, o açúcar, o achocolatado, os ovos, o leite, a margarina e mexa até obter uma massa homogênea.
2. Adicione o fermento e mexa.
3. Despeje a massa em uma forma untada e leve ao forno micro-ondas por 12 minutos.
4. Desenforme ainda quente e sirva.

DICA: Usar o forno de micro-ondas otimiza bastante o tempo, pois esse eletrodoméstico é mais rápido que o forno a gás.



APÊNDICE C: Receita de Queijo muçarela caseiro

Ingredientes

- 1 litro de leite integral
- 200 g de manteiga com sal
- 200 g de amido de milho (maisena)
- 200 g de queijo muçarela ralado
- 1 colher (sopa) rasa de sal
- 50 g de queijo parmesão ralado

Modo de preparo: 20min

1 Primeiro coloque o leite numa panela média e acrescente o sal e o amido de milho, ainda sem ligar o fogo dissolva todo amido mexendo com cuidado.

2 Ligue o fogo e adicione a manteiga, o queijo ralado e a muçarela, sempre mexendo com cuidado.

3 Assim que derreter o queijo conte 15 minutos e desligue o fogo.

4 Depois que a massa estiver bem consistente e soltando da panela, retire do fogo e despeje em uma forma própria pra queijo ou utilize um vaso retangular de sorvete.



APÊNDICE D: Receita de Iogurte Natural

Ingredientes:

1. Leite integral (1 litro).
2. 1 copo de iogurte natural (com culturas vivas e ativas)
3. Termômetro.
4. Panela.
5. Pote de vidro ou plástico para armazenamento.

Procedimento:

1. Aquecimento do Leite:
 - Despeje o leite no recipiente grande.
 - Aqueça o leite até atingir aproximadamente 85°C . Use uma marcação para monitorar a temperatura.
2. Resfriamento do Leite:
 - Deixe o leite esfriar até atingir uma temperatura entre 43°C e 49°C .
 - Este é o ponto ideal para adicionar o iogurte.
3. Adição do Iogurte:
 - Misture o copo de iogurte natural no leite resfriado.
4. Incubação:
 - Despeje a mistura em um pote de vidro ou plástico para armazenamento.
 - Cubra o recipiente com uma tampa.



- Coloque o recipiente em um local aquecido para permitir a fermentação láctica. Pode ser um forno desligado, uma caixa térmica ou uma iogurteira, se disponível.
- Deixe a mistura fermentar por 6 a 12 horas, dependendo da consistência desejada.

Verificação da Consistência:

- Após o tempo de incubação, verifique se o iogurte atingiu a consistência desejada.
- Quanto mais tempo fermentar, mais firme será o iogurte.

Armazenamento:

- Armazene o iogurte na geladeira por pelo menos algumas horas antes de consumir.



APÊNDICE E: *Smoothie* (vitamina) de Frutas Tropicais

Ingredientes:

- 1 banana madura
- 1/2 xícara de abacaxi picado
- 1/2 xícara de manga picada
- 1/2 xícara de maçã picada
- 1/2 xícara de laranja espremida (aproximadamente 1 laranja)
- 1/2 xícara de iogurte natural
- 1 colher de sopa de mel (opcional)
- Gelo a gosto

Equipamentos Necessários:

- Liquidificador
- Faca
- Tábua de cortar
- Copos para servir

Instruções:

- Descasque uma banana, uma manga e a maçã. Corte em pedaços pequenos.
- Descasque e pique o abacaxi.
- Esprema o suco de laranja.

Montagem do Smoothie:

- Coloque todos os ingredientes no liquidificador: banana, abacaxi, manga, maçã, suco de laranja, iogurte e mel (se estiver usando).
- Adicione gelo a gosto.



Liquidificação:

- Tampe o liquidificador e ligue a potência média-alta até que todos os ingredientes estejam completamente misturados e misture suave e cremoso.

Ajustes e Degustação:

- Prove o *smoothie* e ajuste a quantidade de mel, se necessário, de acordo com sua preferência de doçura.
- Se a consistência for muito grossa, adicione mais suco de laranja; se for muito líquido, adicione mais frutas ou gelo.

Servir:

- Coloque o *smoothie* em copos.
- Se desejar, decore com fatias finas de laranja na borda do copo.
- Dicas Adicionais:
- Experimente adicionar uma colher de sopa de sementes de chia para um toque nutritivo.
- Para um *smoothie* mais cremoso, substitua o iogurte natural por iogurte grego.

Conclusão:

- Sirva o *smoothie* refrescante e tropical aos participantes da aula, destacando os benefícios dos nutrientes presentes nas frutas.





AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.



Quem sou eu



Profa. Dra. Angela Camila Orbem Menegatti

Graduada em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade Comunitária Regional de Chapecó (2007). Mestre em Biotecnologia área de concentração em Genômica e Proteômica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2010). Doutora em Bioquímica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2014). Atualmente é Professora Adjunta (área de Bioquímica) do Departamento de Biologia Molecular, CCEN/UFPB. Possui experiência em Bioquímica e Biologia Molecular, com ênfase em Bioquímica de Proteínas e Biologia Molecular e Estrutural, Proteômica, Enzimologia, Proteínas recombinantes e Bioquímica de Microrganismos.

Quem sou eu

Graduada em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2011). Atualmente é mestranda em Ensino de Biologia - PROFBIO e professora efetiva de Ciências e Biologia da rede estadual de ensino da Paraíba.



Profa. Josilene de Souza Freitas

ANEXO 1: CARTA DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE

SECRETARIA DE ESTADO
DA EDUCAÇÃO E
DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA



SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA
ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
CARLOTA BARREIRA

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Josilene de Souza Freitas, a desenvolver o seu projeto de pesquisa CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOMOLÉCULAS: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS, que está sob a coordenação/orientação da Profa. Dra. Angela C. O. Menegatti, cujo o objetivo é promover a compreensão do conteúdo de biomoléculas e sua interdisciplinaridade por meio de aulas de culinárias como uma metodologia lúdica e investigativa, contribuindo assim, para a aprendizagem através do protagonismo dos estudantes. Esta autorização está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos das Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades. Antes de iniciar a coleta de dados o pesquisador deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Areia -PB, em 17/10/2022.


Astrogilda Farias M. do Monte
DIRETORA ESCOLAR
Mat.:186840-3 / AUT.: 11448

Astrogilda Farias Marinho do Monte
Gestora Escolar

EEEFM CARLOTA BARREIRA
PRAÇA MONSENHOR RUY BARREIRA VIEIRA – S/Nº CEP: 58.397-000 – AREIA-PB
CNPJ: 01.612.840/0001-78
INEP: 25.064.126
UTB: 211313200

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB**



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CULINÁRIA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOMOLÉCULAS: CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E PROTEÍNAS

Pesquisador: JOSILENE DE SOUZA FREITAS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 67625622.9.0000.5188

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.964.629

Apresentação do Projeto:

Na prática pedagógica um dos maiores desafios para o professor é vincular teoria e prática de modo a tornar o conteúdo o mais interessante possível para os alunos. Ao mesmo tempo, torná-los protagonistas de seu aprendizado por meio do ensino por investigação é uma necessidade cuja dificuldade é expressiva - principalmente no retorno pós pandemia. Nesse contexto, o presente trabalho visa apresentar o ensino de biomoléculas

vinculado à culinária, propondo aulas práticas que integrem o conteúdo abordado em sala de aula à efetiva prática discente, na qual os educandos terão a oportunidade de visualizar o conteúdo de forma lúdica, através do ensino por investigação. Essa abordagem didática alternativa à prática tradicional permeia nosso questionamento acerca de se tal abordagem é efetivamente mais construtiva que a tradicional. Para tanto, o trabalho terá

caráter qualitativo e será desenvolvido em uma turma de 1ª série do ensino médio de uma escola estadual da cidade de Areia – PB. As estratégias pedagógicas serão pautadas em atividades de ensino investigativas que busquem melhorar o ensino-aprendizagem das biomoléculas (carboidratos, lipídios e proteínas) no ensino médio – quando comparado ao ensino tradicional, buscando o protagonismo estudantil. Destarte, os espaços

escolares utilizados serão a própria sala de aula e a cozinha escolar, onde serão desenvolvidas as atividades baseadas nas receitas propostas. Os resultados deste trabalho serão avaliados por meio

Endereço: Prédio do CCS UFPB - 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

Continuação do Parecer: 5.964.629

da avaliação contínua ao longo do processo e dos resultados obtidos através de questionários.

Hipótese:

Trabalhar com estratégias metodológicas de ensino investigativo por meio de atividades lúdicas, como a culinária na escola, contribuem para o ensino-aprendizagem de biomoléculas. Metodologias ativas pautadas no ensino investigativo promovem o protagonismo do estudante e contribuem para uma aprendizagem significativa.

Metodologia Proposta:

O presente projeto segue uma abordagem de pesquisa mista, uma vez que contém elementos das abordagens qualitativas e quantitativas. A pesquisa qualitativa tem por objetivo compreender os fenômenos por diversas perspectivas, além de considerar a subjetividade da interpretação e experiência dos participantes da pesquisa, a qual não pode ser mensurada em números. A pesquisa quantitativa visa explicar fenômenos por meio

de variáveis mensuráveis, sendo muito utilizado questionários e testes para a coleta de dados (MATTAR; RAMOS, 2021). Com relação aos objetivos, a pesquisa enquadra-se como descritiva, pois, será realizado levantamento por observação direta e questionamentos. Quanto à estratégia metodológica será utilizado o ensino por investigação, além da pesquisa-ação, baseando-se na identificação de uma problemática e uma ação para

transformar a realidade (MATTAR; RAMOS, 2021). A mensuração dos resultados se dará pelo método de rubrica, utilizando-se a avaliação contínua. 5.2 Área de estudo e público-alvo A pesquisa será realizada em uma escola estadual de período regular, EEEFM Carlota Barreira, no município de Areia, PB, com alunos de uma turma da 1ª série do ensino médio, com aproximadamente 25 alunos. A escola não possui laboratório de ciências, como recurso tecnológico possuir data show (01 unidade), televisão e sala de informática (no momento os computadores não estão funcionando). Os professores e discentes dispõem de internet wi-fi para seus equipamentos eletrônicos. Inicialmente, o projeto será apresentado à

Direção e à Coordenação Pedagógica da escola para ser avaliado e autorizado por essas instâncias através de carta de anuência (Anexo I). A escolha da escola tem o pré-requisito da mestrandia estar lotada como professora de Biologia em exercício. A escolha do público-alvo é devido ao conteúdo de biomoléculas pertencer a essa série. Coleta e análise de dados. A coleta de dados inicialmente será realizada a partir da aplicação de

questionário semiestruturado para diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as biomoléculas. A partir da análise dos dados possíveis ajustes no procedimento metodológico podem ser realizados. A avaliação qualitativa do desempenho dos alunos durante o

Endereço: Prédio do CCS UFPB - 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

Continuação do Parecer: 5.964.629

desenvolvimento do projeto se dará de forma qualitativa por meio da observação participante, além de anotações, registros fotográficos e vídeos.

Critério de Inclusão:

Estudantes da 2ª Série do ensino médio regularmente matriculados na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio e que aceitarem assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e/ou cujos pais/responsáveis se recusarem a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Critério de Exclusão:

Estudantes da 2ª série do ensino médio regularmente matriculados na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio que se recusarem a assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e/ou cujos pais/responsáveis se recusarem a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Promover a compreensão do conteúdo de biomoléculas e sua interdisciplinaridade por meio de aulas de culinárias como uma metodologia lúdica e investigativa.

Objetivo Secundário:

- Aproximar o conteúdo de sala de aula à realidade dos alunos através de metodologias ativas e investigativas que estimulem o interesse e a curiosidade dos discentes;
- Associar teoria à prática pela experimentação em culinária;
- Proporcionar aos alunos o conhecimento das biomoléculas e sua aplicação na indústria de alimentos;
- Promover estratégias para o reconhecimento da importância das biomoléculas à manutenção da saúde humana e à prática da alimentação saudável;
- Oportunizar a construção de conceitos e o desenvolvimento de habilidades vinculadas à compreensão e ao protagonismo estudantil;
- Promover habilidades manuais e interpretativas dos alunos nas atividades de culinária;
- Propor uma sequência de ensino investigativo sobre o tema de biomoléculas (carboidratos, lipídeos e proteínas), nutrição e saúde.

Endereço: Prédio do CCS UFPB - 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

Continuação do Parecer: 5.964.629

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos e dessa forma é necessário ter precauções, assim destacam-se a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto, medo ou vergonha - por serem gravados por meio de vídeos ou áudios, estresse e cansaço ao responder às perguntas. A metodologia utilizada não impõe risco à saúde física do participante.

Benefícios:

As estratégias utilizadas constituem-se em metodologias ativas capazes de tornar o aluno como protagonista do processo de construção e criticidade do conhecimento. Além disso, os resultados dessa pesquisa poderão fomentar a ressignificação do professor em sala de aula, bem como incentivar a reflexão e a mudança sobre às práticas educativas tradicionais, sobretudo, no ensino de biomoléculas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um protocolo de pesquisa do Programa pós-graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba, da aluna Josilene de Souza Freitas sob orientação da professora Dra. Angela Camila Orbem Menegatti com o término previsto para março de 2024. O presente estudo tem como objetivo compreender o conteúdo de biomoléculas e sua interdisciplinaridade por meio de aulas de culinárias como uma metodologia lúdica e investigativa, com alunos da segunda série do Ensino Médio de uma escola pública estadual, na cidade de Areia-Paraíba. Para a realização deste trabalho será adotada a investigação qualitativa através da pesquisa-ação. A coleta dos dados será feita a partir de levantamento bibliográfico, aplicação de questionário diagnóstico das concepções prévias e por meio da observação continuada durante a aplicação de uma sequência didática investigativa.

Metodologia de Análise de Dados:

A partir da análise dos dados possíveis ajustes no procedimento metodológico podem ser realizados. A avaliação qualitativa do desempenho dos alunos durante o desenvolvimento do projeto se dará de forma qualitativa por meio da observação participante, além de anotações, registros fotográficos e vídeos. Procedimento metodológico Será desenvolvida uma sequência didática investigativa (SDI) e experiências de aprendizagens sobre as biomoléculas, carboidratos,

Endereço: Prédio do CCS UFPB - 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 5.964.629

lipídeos e proteínas, pautada em atividade lúdica e experimental como a culinária

Desfecho Primário:

biomoléculas. Os resultados do presente estudo permitirão que os participantes possam aprender sobre as biomoléculas utilizando a culinária como metodologia ativa, o ensino por investigação e focando no protagonismo dos estudantes como estratégia ao ensino de biologia.

Desfecho Secundário:

Todos os resultados do presente estudo serão tornados públicos quando da defesa do Trabalho de Conclusão do Mestrado (TCM), assim como encaminhados para a direção da instituição que servirá de cenário da pesquisa e enviados para publicação em periódicos científicos, tudo como estabelece a Resolução 466/2012, 510/2016 e a Norma Operacional 001/13, todos do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Tamanho da Amostra no Brasil: 30

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta as informações básicas contidas no projeto de base, com os termos de apresentação obrigatória (Folha de Rosto, Carta de anuência, Tcle e Tale, certidão da coordenação da pós graduação).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando que o projeto de pesquisa se encontra instruído com os termos de apresentação obrigatória e não apresenta óbices, conforme estabelece a Resolução no. 466/2012, o parecer é FAVORÁVEL.

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	cartaanuenciaok.pdf	22/03/2023 14:47:59	SANDRA MARIA CORDEIRO ROCHA DE CARVALHO	Aceito

Endereço: Prédio do CCS UFPB - 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 5.964.629

Outros	Tcle_ok.docx	21/03/2023 23:15:04	SANDRA MARIA CORDEIRO ROCHA DE CARVALHO	Aceito
Outros	cartaanuenciaassinada.pdf	21/03/2023 23:14:42	SANDRA MARIA CORDEIRO ROCHA DE CARVALHO	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2057478.pdf	02/03/2023 18:59:28		Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTOFINAL.pdf	25/02/2023 20:13:06	JOSILENE DE SOUZA FREITAS	Aceito
Parecer Anterior	APROVACAO_PTCM.pdf	17/12/2022 17:00:33	JOSILENE DE SOUZA FREITAS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PTCM_JOSILENE.pdf	17/12/2022 16:57:41	JOSILENE DE SOUZA FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	QUESTIONARIOAVALIATIVO.pdf	17/12/2022 16:49:44	JOSILENE DE SOUZA FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODECONSENTIMENTODEUSOD EIMAGEMESOMDEVOZ.docx	17/12/2022 16:49:18	JOSILENE DE SOUZA FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.docx	17/12/2022 16:48:42	JOSILENE DE SOUZA FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	CARTADEANUENCIA.docx	17/12/2022 16:47:50	JOSILENE DE SOUZA FREITAS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMOCOMPROMISSODOPESQUISA DOR.docx	17/12/2022 16:42:55	JOSILENE DE SOUZA FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	17/12/2022 16:42:22	JOSILENE DE SOUZA FREITAS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Prédio do CCS UFPB - 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 5.964.629

JOAO PESSOA, 27 de Março de 2023

Assinado por:
Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: Prédio do CCS UFPB - 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br