

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
PROGRAMA NACIONAL DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE BIOLOGIA (PROFBIO)**

Roseane Ferreira Medina

Sequência didática baseada na aprendizagem significativa para a abordagem sobre alimentos cotidianos que são utilizados pelo nosso metabolismo energético.

Governador Valadares – MG
2025

Roseane Ferreira Medina

Sequência didática baseada na aprendizagem significativa para a abordagem sobre alimentos cotidianos que são utilizados pelo nosso metabolismo energético.

Trabalho de Conclusão de Mestrado com resultados apresentado ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) da Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares como requisito à obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof. Dra. Maísa Silva.

Governador Valadares – MG
2025

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Medina, Roseane Ferreira.

Sequência didática baseada na aprendizagem significativa para a abordagem sobre alimentos cotidianos que são utilizados pelo nosso metabolismo energético. / Roseane Ferreira Medina. -- 2025. 88 f.

Orientador: Maísa Silva

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2025.

1. Ensino de Biologia . 2. Sequência didática. 3. Metabolismo. I. Silva, Maísa, orient. II. Título.

Roseane Ferreira Medina

Sequência didática baseada na aprendizagem significativa para a abordagem sobre alimentos cotidianos que são utilizados pelo nosso metabolismo energético.

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Aprovada em 26 de março de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maísa Silva - Orientadora
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Michelle Bueno de Moura Pereira Antunes
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Bruno da Cruz Pádua
CEFET/MG

Juiz de Fora, 27/02/2025.



Documento assinado eletronicamente por **Maísa Silva, Servidor(a)**, em 26/03/2025, às 16:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Michelle Bueno de Moura Pereira Antunes, Servidor(a)**, em 26/03/2025, às 16:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno da Cruz Pádua, Usuário Externo**, em 27/03/2025, às 13:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2271890** e o código CRC **E0602F5E**.

Dedico esse trabalho a minha família, meu filho Arthur, meu Marido Leonardo e minha mãe Maria Ferreira, que vivenciaram esse mestrado junto comigo, compreenderam a importância do aprimoramento em meus conhecimentos e me apoiaram a todo instante. Dividi com eles angústias, alegrias, sentimentos que me acompanharam durante todo esse mestrado, e foi através de suas palavras de apoio que me senti fortalecida para superar cada etapa e estar aqui hoje, que é onde não imaginava chegar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela oportunidade de estar cursando este mestrado e pela graça de chegar até aqui.

Agradeço meu filho Arthur, que nesse período do mestrado, perdeu minha ajuda durante os deveres de casa, e estudos para suas avaliações, tive que me dedicar exclusivamente ao curso em todos os momentos fora do trabalho, o que me impossibilitou de acompanhá-lo em sua rotina escolar. E ele desenvolveu uma autonomia que me deixou super orgulhosa.

Agradeço ao meu marido Leonardo, que debateu comigo vários conteúdos vistos em sala de aula, me ouviu durante ensaios pré apresentações, e fez críticas construtivas em meus trabalhos.

Agradeço a minha mãe, sobrinhas e irmã, que compreenderam minha ausência nesse período de estudos, e sempre me falam: “Em 2025 comemoramos”, toda vez que não pude comparecer em aniversários ou feriados.

Agradeço em especial minha Orientadora Máisa Silva, que sempre foi tão pontual em todos os retornos e solicitações que fiz, agradeço a sua generosidade em esclarecer minhas dúvidas e me direcionar ao caminho certo.

Agradeço aos meus professores: Cibele, Rodolfo, Marcelo, Michelle, Máisa Silva, Fernanda, Leonardo, Maria Gabriela, Reinaldo, Thiago, Antônio Frederico, Girley, Ione, Roberto, Márcio... Com eles tive a oportunidade de adquirir novos conhecimentos e desfrutar de aulas dinâmicas e produtivas para todos em sala de aula.

Agradeço ao PROFBIO e a UFJF-GV, que disponibilizam o mestrado, me dando a oportunidade de adquirir tanto conhecimento, não precisando deslocar para outra cidade. E ter a oportunidade de realizar um curso de tamanho reconhecimento como o ofertado pelo PROFBIO. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Agradeço aos meus colegas: Elaine, Alzimere, Joyce, Karla, Marlene, Andreia, Geilson, Jairo, Alexandre, Adriano e Celho. Foi um presente conhecer essa turma, pessoas inteligentes, generosas e divertidas, aprendi muito com todos.

Agradeço a escola Estadual Pedro Ribeiro Cavalcante Filho, que me propiciou a oportunidade de aplicar a sequência didática para a turma da EJA. E se demonstrou disponível a todo instante para o sucesso das aulas.

Agradeço aos alunos que participaram da sequência didática. Alunos que mesmo tendo uma rotina cansativa, participaram das aulas com comprometimento e compreenderam a importância do engajamento nas aulas para que o conhecimento seja adquirido.

RELATO DO MESTRANDO

Em 2022, estava trabalhando na Escola Estadual Levindo Coelho em Governador Valadares – MG, quando recebi um e-mail da secretaria da escola divulgando as inscrições para o mestrado do PROFBIO, ofertado pela UFJF-GV. Fiz a inscrição, pois seria uma ótima oportunidade poder cursar um mestrado na cidade que resido e de forma gratuita.

Fiz a avaliação, de forma remota, com a webcam ligada, fiquei apreensiva, com medo do equipamento falhar durante a avaliação, a internet cair, eletricidade ter picos, enfim... coisas corriqueiras do mundo digital, que não me sinto familiarizada e confiante. Neste momento compreendi que estudar atualmente, envolve mais que conhecimento específico, é necessário ter habilidades em informática.

Quando saiu o resultado da avaliação, estava de férias na Bahia, foi uma emoção gigantesca, saber que teria a chance de aprimorar meus conhecimentos na área da Biologia, dentro de uma instituição federal, que é um sonho para muitas pessoas.

No primeiro dia na UFJF-GV, conhecemos nossos professores e coordenadores, houve a apresentação dos discentes e docentes, naquele primeiro contato, foi possível identificar quais professores seriam uma opção para nos orientar no TCM, de acordo com sua formação. Foi um dia marcante, e o início de muitos estudos e etapas vencidas.

Eu sabia o tema que queria trabalhar, só não entendi de imediato como seria o TCM, pensei que era um artigo científico. Após as aulas com o professor Leonardo e Maria Gabriela, foi que entendi o objetivo do PROFBIO. Minha orientadora teve muita paciência comigo, me mostrando o caminho certo a seguir e sempre disponível para tirar minhas dúvidas. Meu primeiro arquivo desenvolvido do projeto, não tinha nada do que foi o projeto final. Máisa marcou uma reunião, me explicando quais eram os objetivos de um TCM do PROFBIO, onde visa metodologias ativas e foi neste momento que de fato entendi o que deveria ser elaborado.

Tenho a sensação de que antes do PROFBIO, quando não utilizada as estratégias de ensino desenvolvidas durante a elaboração das sequências didáticas para as AASAs e o TCM, que minhas aulas não eram tão direcionadas para os alunos, parecia que meu planejamento era voltado para o plano de curso e não para o público-alvo. Sou muito grata por estar neste programa e ter aprendido tanto, não foi fácil, na

verdade foi muito difícil, conciliar, trabalho e estudo é uma missão quase impossível, já que a cada dia as escolas estão mais presas em planilhas e documentos que exige uma demanda de tempo muito grande que nós professores não possuímos.

“Não é o mais forte das espécies que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças.”

Charles Darwin.

RESUMO

O ensino sobre o metabolismo energético no ensino médio muitas vezes é considerado complexo e de difícil entendimento, pois envolve conhecimentos sobre biologia e química e utiliza termos não usuais na rotina dos alunos. Este trabalho teve como objetivo aplicar uma sequência didática baseada na unidade de ensino potencialmente significativa, sendo um tipo de metodologia ativa, em que o aluno relaciona situações do seu dia a dia com o metabolismo energético. Neste tipo de metodologia o aluno faz parte do processo ensino aprendizagem, sendo protagonista em suas descobertas educacionais e o professor deixa de ter o papel principal neste processo. Esta sequência didática foi aplicada a alunos do terceiro ano da educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio da Escola Estadual Pedro Ribeiro Cavalcante Filho em Governador Valadares, MG. O método utilizado foi aplicado em 8 etapas, em que a primeira foi a definição do tópico abordado. Nas etapas seguintes houve a aplicação da sequência didática com aulas experimentais utilizando de laboratório de ciências e informática. Na última etapa da unidade de ensino potencialmente significativa ocorreu avaliada de forma integral. Com esta sequência didática foi possível verificar que o entendimento dos conceitos básicos relacionados ao metabolismo energético foi potencializado. Os alunos foram avaliados de forma individual e também de forma coletiva quando as tarefas foram realizadas em grupo. De maneira qualitativa, o resultado foi satisfatório, pois os alunos participaram de toda a sequência, questionando e opinando a cada descoberta. Na avaliação quantitativa, as médias e desvios padrões das notas para os mapas conceituais iniciais e finais foram $38,78 \pm 19,74$ e $73,46 \pm 23,94$, respectivamente, com valor de $p < 0,001$. Podemos concluir que esta sequência didática contribuiu para a melhora da compreensão dos alunos sobre o metabolismo energético, porém observamos que este tipo de sequência didática demandou uma disponibilidade de aula grande para a sua aplicação, sendo indicado para melhora do aprendizado de assuntos considerados complexos pelos alunos.

Palavras-chave: Metabolismo. Sequência didática. Ensino de Biologia, Unidade de ensino potencialmente significativa.

ABSTRACT

Teaching about energy metabolism in high school is often considered complex and difficult to understand, as it involves knowledge about biology and chemistry and uses terms that are not common in students' routine. This study aimed to apply a didactic sequence based on the potentially significant teaching unit, which is a type of active methodology, in which the student relates situations from their daily lives with energy metabolism. In this type of methodology, the student is part of the teaching-learning process, being the protagonist in their educational discoveries, and the teacher no longer has the main role in this process. This didactic sequence was applied to third-year students of the Youth and Adult Education program at the Pedro Ribeiro Cavalcante Filho State School in Governador Valadares, MG. The method used was applied in 8 stages, the first of which was the definition of the topic to be addressed. In the following stages, the didactic sequence was applied with experimental classes using a science and computer lab. In the last stage of the potentially significant teaching unit, it was evaluated in a comprehensive manner. With this didactic sequence, it was possible to verify that the understanding of the basic concepts related to energy metabolism was enhanced. The students were assessed individually and also collectively when the tasks were performed in groups. Qualitatively, the result was satisfactory, as the students participated in the entire sequence, questioning and giving their opinions on each discovery. In the quantitative assessment, the means and standard deviations of the scores for the initial and final conceptual maps were 38.78 ± 19.74 and 73.46 ± 23.94 , respectively, with a p-value < 0.001 . We can conclude that this didactic sequence contributed to improving the students' understanding of energy metabolism, however we observed that this type of didactic sequence required a large class availability for its application, being indicated to improve the learning of subjects considered complex by the students.

Keywords: Metabolism. Didactic sequence. Biology teaching, potentially significant teaching unit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Aula de apresentação do trabalho com explicações no quadro branco sobre alimentos ricos em cada macronutriente.....	35
Figura 2:	Mapa Conceitual Inicial construído na segunda etapa da UEPS pelo aluno denominado número 1.....	36
Figura 3:	Explicação realizada no quadro branco sobre os macronutrientes que seriam trabalhados nas atividades experimentais da etapa 3 da UEPS ..	39
Figura 4:	Experimento sobre a identificação de amido nos alimentos usando o iodo como marcador aplicado na etapa 3 da UEPS.....	40
Figura 5:	Experimento sobre a mudança na estrutura da proteína da clara do ovo aplicado na etapa 3 da UEPS.....	41
Figura 6:	Experimento sobre a mudança na estrutura da proteína do leite aplicado na etapa 3 da UEPS.....	42
Figura 7:	Experimento sobre o processo de saponificação de lipídios aplicado na etapa 3 da UEPS.....	43
Figura 8:	Resultado final do experimento sobre o processo de saponificação de lipídios aplicado na etapa 3 da UEPS.....	44
Figura 9:	Embalagens dos alimentos analisados na etapa 4 da UEPS.....	46
Figura 10:	Quadro branco com a explicação da professora sobre o valor energético dos alimentos utilizados na etapa 4 da UEPS.....	47
Figura 11:	Foto sobre o funcionamento do calorímetro caseiro utilizado pelos alunos na etapa 4 da UEPS	48
Figura 12:	Foto do quadro branco com a explicação da professora sobre como calcular as calorias de um alimento usando o calorímetro caseiro na etapa 4 da UEPS	49
Figura 13:	Alimentos trazidos pelos alunos para a realização da etapa 6 da UEPS.....	52
Figura 14:	Relato dos macronutrientes presentes nos alimentos trazidos pelos alunos na etapa 6 da UEPS.....	53
Figura 15:	Exemplo da pirâmide alimentar no caderno de um aluno usada na etapa 6 da UEPS.....	54
Figura 16:	Foto de um mapa conceitual final com os novos conceitos adquiridos durante a sequência didática, realizado pelo aluno de número 01.....	55

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1:	Diminuição do número de matrículas de estudantes na modalidade EJA nas regiões do Brasil no período de 2011 a 2021.....	22
------------	---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Etapas para a aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa	24
Quadro 2	Situação problema 01 aplicada aos alunos na segunda etapa da UEPS...	31
Quadro 3	Situação problema 02 aplicada aos alunos na quinta etapa da UEPS	32
Quadro 4	Gabarito para avaliação dos mapas iniciais e finais com os conceitos sobre metabolismo energético a serem adquiridos pelos alunos	33
Quadro 5	Correção do mapa conceitual final em relação aos conceitos inseridos nesta versão	56
Quadro 6	Notas obtidas pelos alunos, em porcentagem, em relação aos mapas conceituais Iniciais e Finais.....	57
Quadro 7	Quadro com a análise qualitativa sobre a aplicação da sequência didática realizada na etapa 8 da UEPS.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas

EJA - Educação de Jovens e Adultos

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MG - Minas Gerais

TAS - Teoria da Aprendizagem Significativa

TCM - Trabalho de Conclusão de Mestrado

UEPS - Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	O ensino de Biologia e EJA	21
2.2	Unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS).	23
2.3	Etapas de uma UEPS e exemplos de sua aplicação	24
2.4	Metabolismo energético	26
3	OBJETIVOS.....	28
3.1	Objetivo Geral	28
3.2	Objetivos Específicos	28
4	METODOLOGIA.....	29
4.1	Tipo de estudo	29
4.2	Coleta de dados	29
4.3	Público-alvo e contexto do trabalho	29
4.4	Aspectos éticos e/ou ambientais	30
4.5	Estratégia educacional	30
5	RESULTADO E DISCUSSÃO	34
6	CONCLUSÃO	62
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
8	PRODUTO	67
8.1	Produto 1 - sequência didática	67
9	APÊNDICES	77
10	ANEXOS	85

1 INTRODUÇÃO

Ensinar em uma era digital é uma tarefa complexa, visto que os alunos estão rodeados por informações com temas de seu interesse e essa informação é transmitida com todo um suporte audiovisual, criado para prender a atenção do público em certos conteúdos. Trata-se de uma geração que considera o acesso à informação e a expressão de opiniões, direitos fundamentais. O simples fato de existir tecnologia dentro da sala de aula, não garante que a qualidade da educação irá melhorar. Muitos professores, mesmo fazendo uso de tecnologias para lecionar, continuam no modo tradicional de ensino e os alunos são simplesmente receptores e memorizadores das informações (VICTOR, 2020). Além disso, estas informações muitas vezes não são obtidas em fontes seguras ou confiáveis, surgindo à necessidade de orientação por parte dos professores de como encontrar informações com base científica.

Por meio do diálogo, entre professor e aluno, vivenciado nas interações sociais no ambiente escolar, que os alunos e os agentes educacionais vão descobrindo os benefícios e/ou as aplicabilidades das tecnologias. A partir desta interação vão aprendendo a utilizá-las conscientemente e suprimindo as necessidades individuais e coletivas (PEREIRA; DA SILVA; SURDI, 2019). Um dos papéis do professor em sala de aula é direcionar o aluno para que o acesso à informação seja feito de forma assertiva. Assim, surge a necessidade de desenvolver estratégias pedagógicas atualizadas, em que o aluno participa do processo de aprendizagem, deixando de ser um mero espectador, sendo um protagonista na busca pelo conhecimento.

A disciplina Biologia é cheia de termos novos para os alunos e muitos se sentem confusos e intimidados pela quantidade de palavras diferentes que são vistas nas aulas. São termos, necessariamente adotados pela literatura científica, que acabam por dificultar o entendimento do leitor, do ensino médio, pois este não possui um vocabulário necessário para o entendimento dos termos apresentados por livros didáticos e educadores (NUNES, 2013).

Um dos conteúdos da biologia que é considerado de maior complexidade pelos alunos é o metabolismo energético, que envolve todas as reações químicas que ocorrem em um organismo, visando a extração de energia das biomoléculas nutricionais: os carboidratos, lipídeos e proteínas. Estas reações químicas podem ser tanto construtivas (anabólicas) quanto destrutivas (catabólicas) e visam, em um sistema biológico, a transferência de energia de uma molécula para outra ou a utilização da energia cinética armazenada nos reagentes para realizar

o trabalho destinado aos processos básicos da vida, como crescimento, manutenção, reprodução e movimento (HADDAD NETA; CUNHA FILHO, 2022).

A compreensão sobre este tema facilita o desenvolvimento de habilidades e competências para lidar conscientemente consigo e com o mundo ao seu redor, já que fenômenos de transformação de energia estão presentes em diversos contextos do cotidiano, como na realização de atividades físicas; escolhas de alimentos adequados para a saúde; na compreensão de processos biotecnológicos para a conservação da natureza e minimização de impactos ambientais (SARMENTO, 2011). Porém devido à dificuldade na compreensão dos termos específicos e falta de interesse pelo assunto, acarreta em avaliações da aprendizagem insatisfatórias.

O uso de abordagens diversificadas tem-se mostrado eficazes em permitir um olhar diferente para a Bioquímica que, tradicionalmente, apresenta conteúdos com alto grau de complexidade ao estudante, o qual tem dificuldade em abstrair a visão molecular apresentada por este conteúdo (PRADO, 2017). Metodologias ativas com atividades que busquem potencializar a participação dos alunos, aumentando sua compreensão sobre o tema, utilizando exemplos e eventos que ocorrem em seu cotidiano podem facilitar este processo de aprendizagem.

A unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) é uma metodologia ativa baseada em proporcionar ao aluno relacionar seus conhecimentos prévios com os introduzidos em sala de aula, valorizando estes conhecimentos que o aluno já possui. Na modalidade de ensino da Educação de Jovens e Adultos (EJA), os alunos possuem uma bagagem de informações que devem ser consideradas quando um plano de aula é desenvolvido.

A turma que foi aplicada a sequência didática pertence a modalidade de ensino EJA, da Escola Estadual Pedro Ribeiro Cavalcante Filho, da Cidade de Governador Valadares – MG. A sequência didática foi desenvolvida avaliando os conhecimentos prévios dos alunos e utilizando alimentos do cotidiano, a fim de que o assunto abordado estivesse condizente com a realidade vivenciada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A educação formal destinada à ciência nas escolas brasileiras é recente. Ela foi introduzida no Brasil através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Através desta lei, o ensino de Ciências e Biologia na escola básica, bem como a formação de seus professores, tiveram suas concepções atualizadas e, posteriormente, complementadas por outros elementos norteadores, como as Diretrizes Curriculares Nacionais e os Parâmetros Curriculares Nacionais. Porém, nem mesmo, com essa promulgação, chegou-se de fato a ideia de ciência para a formação cidadã (MACHADO, 2020).

2.1 O ENSINO DE BIOLOGIA E A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS -EJA

A relação entre as disciplinas científicas e a cidadania tem sido uma tendência dos currículos mais recentes, os quais apontam para a necessidade de formação para a participação ativa na sociedade e para a tomada de decisão consciente em relação a temas socio-científicos (PINHÃO; MARTINS, 2016).

Atualmente nas escolas estão sendo ensinados conteúdos que com os avanços da ciência, podem sofrer mudanças, assim, o professor de biologia deve estar sempre em formação continuada. Todavia, para isto, falta tempo, financiamentos e oportunidades. Muitas vezes o professor ensina os conceitos básicos, não inovando e diversificando as metodologias de ensino de acordo com o público e não direcionando para o ensino de uma formação cidadã (SILVA; SANTOS, 2016).

A tarefa do professor é promover um ensino baseado em contextos, para isso é fundamental que ele proporcione aulas que estabeleçam problemas ligados com o cotidiano dos alunos. Nesse sentido, o método de ensino deve contemplar uma dinâmica que envolva os alunos em questões relacionadas à cotidianidade, ou seja, o ensino deve visar à resolução de problemas derivados da imediatividade da vida prática (GEGLIO; SANTOS, 2015).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9394/96), em seu artigo 37º § 1º diz que os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, considerando dos alunos as características, interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames (LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL,

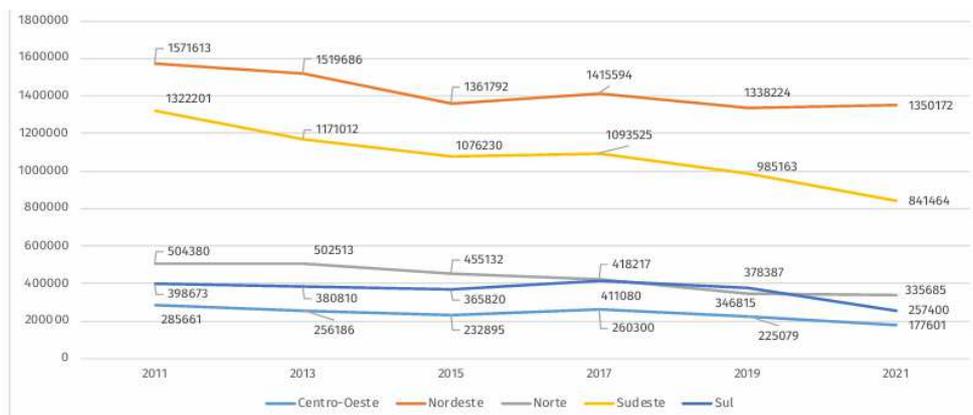
2005). A proposta do ensino na EJA é dar a oportunidade de escolarização para as pessoas que estão fora da escola há algum tempo.

O professor da EJA deve compreender a necessidade de respeitar a pluralidade cultural, as identidades, as questões que envolvem classe, raça, saber e linguagem dos seus alunos, caso contrário, o ensino ficará limitado à imposição de um padrão, um modelo pronto e acabado de ensino, em que o aluno não participa como “desbravador” do seu conhecimento (LOPES; SOUZA, 2005).

Historicamente o sujeito da EJA, entendido como sendo pobre, analfabeto ou morador de áreas rurais, passou a ser visto também em sua condição de morador urbano e das periferias, como membro da classe trabalhadora e, mais recentemente em suas múltiplas identidades étnico-raciais, de gênero e no que tange às necessidades especiais, entre outras. Certamente a pobreza, a discriminação de gênero, étnico-racial e as necessidades especiais são dinâmicas associadas ao analfabetismo e aos problemas de evasão e repetência associados à EJA (SALES; PAIVA, 2014). Conhecer a realidade social do público da modalidade de ensino EJA, é necessário para a elaboração de um planejamento curricular, onde as necessidades desse aluno são consideradas.

De acordo com o gráfico 1, em várias unidades da federação, a queda de matrículas de ensino na modalidade EJA foi superior a 50%. Isso que pode refletir no futuro, na falta de vagas para novos estudantes, pois uma vez ocorrendo taxa de matrícula baixa, acontece o fechamento de turmas (MANSUTTI, 2022). A maioria das turmas de EJA possui poucos alunos no início do ano e é comum a desistência de alguns durante o curso, assim o número é baixo de alunos por turma.

Gráfico 1: Diminuição do número de matrículas de estudantes na modalidade EJA nas regiões do Brasil no período de 2011 a 2021.



Fonte: Adaptado de MANSUTTI, 2022.

A maioria dos alunos da EJA ingressa nessa modalidade de ensino com objetivo de concluir o ensino médio para entrar no mercado de trabalho, poucos almejam realizar um curso superior (TORRES, 2018). Entender que o conteúdo trabalhado em sala de aula deve ser funcional para a vida desse público é muito importante. Assim, buscar metodologias ativas que sejam baseadas no conhecimento prévio e relacionadas ao cotidiano, podem auxiliar na aprendizagem destes alunos nesta modalidade de ensino.

2.2 UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA - UEPS

Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) é uma abordagem pedagógica que relaciona o conhecimento prévio do aprendiz as novas metodologias. Esta metodologia de ensino, é fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), do psicólogo da educação estadunidense David Ausubel, que visa atuar como facilitadora da aprendizagem (LACERDA, 2023). Tendo o objetivo de relacionar o conteúdo ministrado com o cotidiano do aluno, estimulando à interação do conhecimento pré-existente com os novos.

Uma UEPS tem sua dimensão na estrutura de aprendizagem por descoberta, ou seja, essa dimensão está relacionada à maneira como os conteúdos são recebidos pelo aluno. Segundo esta teoria, há duas condições para haver aprendizagem significativa: a primeira está relacionada à disposição de apreender por parte do aluno e a segunda vincula-se à potencialidade significativa do conteúdo a ser estudado. Assim, podemos considerar que os sujeitos apresentam disposição e potencialidade de aprender por meio de uma organização cognitiva interna baseada em conhecimentos de caráter conceitual (FARIAS, 2022).

A aprendizagem significativa contribui para que ocorra diferenciação na estrutura cognitiva do sujeito. Tanto a nova informação, como a já existente, será modificada na estrutura cognitiva do aluno se ocorrer a interação entre elas. Desta forma, as informações pré-existentes são modificadas pelas novas quando ocorre a aprendizagem significativa (SILVA, 2013).

Utilizar a metodologia da UEPS é trabalhar uma sequência de ensino fundamentada teoricamente, voltada para a aprendizagem significativa, não mecânica, que pode estimular a pesquisa aplicada em ensino, voltada diretamente à sala de aula. Estratégias como a UEPS auxiliam o professor no trabalho com os conteúdos e possibilitam uma maior interação dos alunos com os conceitos, muitas vezes, desconexos da sua realidade. Nesse sentido, a utilização de temas considerados potencialmente significativos colabora nessa interação dos

alunos, fazendo com que estes atuem como organizadores prévios e subsunçores, sendo um conhecimento que abre portas para outras informações serem assimiladas (SOUZA; PINHEIRO, 2019).

O conceito de subsunçores é parte integrante da metodologia UEPS, sendo utilizado para explicar que os alunos possuem uma “bagagem” de conhecimentos que são valorizados em todo desenvolvimento da sequência didática. Estes subsunçores servirão como uma ancoragem de novos conceitos a serem construídos pelos alunos. Os conhecimentos prévios do aprendiz servirão de “ponto de ancoragem”, onde as novas informações irão encontrar um modo de se integrar e interagir com aquilo que o indivíduo já conhece (MORAES; SANTANA; VIANA-BARBOSA, 2011).

A UEPS vê o aprendizado como um processo de aprendizagem significativa e gradual, onde os conceitos e ideias vão sendo diferenciados de forma progressiva, o que resulta em um processo de evolução gradativo. Assim, não é possível estabelecer um ponto final para o aprendizado de um tema ou assunto, e sim verificar a evolução ao longo do processo de aprendizagem estabelecido. Pode-se afirmar que não é interessante dar ênfase em comportamentos finais, uma vez que a aprendizagem significativa ocorre de forma progressiva (RIBOLDI, 2015). Todas as aulas devem ser avaliadas, e a utilização de várias etapas, auxilia essa avaliação, onde o avaliado tem a oportunidade de ter um bom desempenho em uma das estratégias de ensino que mais adapte a sua especificidade.

2.3 ETAPAS DE UMA UEPS E EXEMPLOS DE SUA APLICAÇÃO

Para se desenvolver uma sequência didática baseada em uma UEPS deve-se seguir etapas pré-definidas para sua utilização. Estas etapas estão resumidas no quadro 1.

Quadro 1 – Etapas para a aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

1 ^a	Definir o tópico que será trabalhado.
2 ^a	Proporcionar situações em que o estudante possa externalizar o conhecimento prévio, dando sentido aos novos conhecimentos.
3 ^a	Introdução ao tópico de estudo, com caráter multidisciplinar. Tendo atividade experimentais como base.
4 ^a	Apresentar o novo conteúdo, partindo dos aspectos mais gerais para os mais específicos (diferenciação progressiva).

5 ^a	Avançar na complexidade do conteúdo trabalhado. Promover situações de interação com o grupo de alunos.
6 ^a	Reconciliação integrativa, usando novos exemplos e conceitos.
7 ^a	Avaliação processual e formativa da aprendizagem.
8 ^a	Avaliação da UEPS, segundo evidências da aprendizagem significativa.

Fonte: Adaptado de Souza (2019)

A primeira etapa de uma UEPS é definir o tópico a ser abordado. A segunda etapa é propor ou criar situações nas quais o aluno possa externalizar o seu conhecimento prévio, como situação-problema, discussão, questionário, mapa mental etc. A terceira é propor uma situação-problema introdutória, considerando o que o professor identificou que o aluno já sabe. E preparar para ensinar um novo conceito. Tais situações-problema são um organizador prévio e darão sentido aos novos conhecimentos, ligarão o que o estudante sabe com o que se pretende ensinar (VALLE, 2022).

A quarta etapa, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes, do conteúdo da unidade de ensino, em nova apresentação (que pode ser através de uma breve exposição oral, de um recurso computacional etc.), porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação; dar novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças relativamente às situações e exemplos já trabalhados. A quinta etapa é retomar aspectos mais gerais e fazer uma nova apresentação, explorando a complexidade do assunto. Utilizando novos exemplos e destacando as diferenças e semelhanças e como um conceito se relaciona com outro (SCHITTLER; ANTONIO MOREIRA, 2014).

Na sexta etapa, a unidade começa a ser concluída. Em uma reconciliação integrativa, nos conceitos vistos na sequência didática são relacionados a outros conceitos. A sétima etapa é a avaliação da aprendizagem, em que o professor pode perceber indícios de aprendizagem significativa, quando o estudante consegue aplicar o que estudou em contextos diferentes do visto em aula. Por fim, na oitava etapa é quando avaliamos a UEPS como um todo. Assim, analisamos se os alunos conseguiram transpor os conceitos aprendidos (VALLE, 2022).

Existem vários trabalhos na literatura utilizando a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa como metodologia. No trabalho de Spohr et al. 2017, eles utilizaram esta metodologia para o ensino de eletromagnetismo no Ensino Médio e obtiveram uma avaliação positiva feita pelos alunos que participaram desta sequência didática. A proposta de ensino

utilizando a UEPS também sobre o conteúdo de eletromagnetismo, realizada por Caldas et al, 2019, demonstrou um caminho facilitador para o planejamento didático do professor.

Ronch em 2016 utilizou o tema vitaminas em uma UEPS para abordagem interdisciplinar entre química e biologia. Ele verificou que esta atividade foi importante para estimular os estudantes a explorarem o nome das vitaminas que conhecem e, ainda, as funções delas no organismo. A utilização da UEPS para a aprendizagem de Citologia foi verificada por Ludtke em 2023, em que foi trabalhada as características gerais dos seres vivos, especialmente os vírus. Já o trabalho de Nascimento em 2021 foi uma abordagem interdisciplinar, de Química e de Biologia, dentro do tema: o ensino do pH da água e o seu efeito na biodiversidade. O autor utilizou a música "Planeta água" do compositor Guilherme Arantes para relacionar os conhecimentos prévios dos estudantes a novos conhecimentos adquiridos durante a aplicação da sequência didática. Também com um enfoque interdisciplinar entre Ciências, Química e de Biologia, o tema substâncias e misturas foi trabalhado por Da Costa; Lima; Moreira em 2017 utilizando a metodologia da UEPS. Neste trabalho foi proposto simular uma situação de júri, em que o réu seria uma empresa acusada de causar o desastre ambiental do Rio de Potengi.

Stefini et al. 2018, utilizaram a UEPS para abordar o tema sobre conceitos de ácidos e bases. O autor percebeu que durante a aplicação da metodologia um avanço conceitual dos estudantes em relação ao conteúdo. E essa observação foi constatada nas avaliações realizadas durante a aplicação da sequência didática.

Santos em 2016 desenvolveu uma pesquisa sobre o açaí como fruta regional para abordar conceitos de bioquímica utilizando a metodologia da UEPS. Em sua pesquisa foi possível identificar a evolução conceitual dos estudantes ao longo das atividades. Os resultados encontrados apontaram para um aumento da predisposição e participação dos estudantes durante a aplicação das atividades. Os resultados estatísticos indicaram que os estudantes que tiveram aulas com esta modalidade de ensino obtiveram maior média de acertos no pré e pós-teste quando comparado com as médias de acertos dos estudantes que tiveram aulas utilizando a metodologia tradicional.

2.4 METABOLISMO ENERGÉTICO

Faz-se importante inovar no ensino de Bioquímica, uma vez que o ensino-aprendizagem dos conteúdos relacionados são de difícil compreensão, com um excessivo número de terminologias específicas, com uma grande conexão e inter-relação entre as vias

metabólicas, com alta demanda de conhecimentos prévios (BAÊTA; HORNINK, 2019). Este conteúdo pode ser relacionado a situações do cotidiano dos alunos, o que pode facilitar o aprendizado e obter uma aprendizagem significativa. O ensino de Bioquímica está previsto na Base Nacional Comum Curricular, porém não é ministrado como uma disciplina específica, mas como conteúdo interdisciplinar abordado nas disciplinas de química e biologia.

A síntese e degradação de biomoléculas, fazem parte do metabolismo, por isso o metabolismo é o conjunto de reações anabólicas e catabólicas. As biomoléculas são compostos químicos sintetizados por seres vivos, e que participam da estrutura e do funcionamento da matéria viva. As principais biomoléculas são: proteínas, lipídeos e carboidratos.

Os carboidratos podem ser classificados em duas classes: Os carboidratos simples e carboidratos complexos. Os carboidratos simples são os monossacarídeos, ou seja, são aqueles que não podem ser hidrolisados em carboidratos menores durante a digestão. Já os carboidratos complexos são aqueles formados por duas ou mais unidades de açúcar interligadas. Nesta classe estão os dissacarídeos, constituídos por duas subunidades de açúcar interligadas, os oligossacarídeos que têm de três a dez subunidades de açúcar interligadas e os polissacarídeos formados por mais de dez subunidades de açúcar interligadas (BARREIROS; BARREIROS, 2012.)

Os ácidos graxos são importantes, para o balanço energético, biossíntese de membranas, produção de eicosanóides e outras funções especializadas. Os lipídios da dieta são fonte de ácidos graxos essenciais para o organismo humano, onde se encontram os ácidos linoléico e alfa-linolênico. Nos tecidos, os ácidos graxos podem ser oxidados a acetil-CoA (β -oxidação) ou esterificados a acilglicerol, onde como triacilglicerol constituem a forma mais eficiente de reserva calórica do organismo. Muitas das propriedades funcionais das membranas são influenciadas por ácidos graxos que compõem os fosfolipídeos. Os ácidos graxos saturados diminuem a fluidez das membranas, enquanto os ácidos graxos polinsaturados promovem maior fluidez (MOREIRA; CURI; MANCINI FILHO, 2002).

As proteínas são constituídas por aminoácidos e podem possuir cadeias pequenas, chamadas de peptídeos, ou serem constituídas por milhares de unidades monoméricas. As proteínas possuem vários níveis estruturais: estrutura primária (uma sequência linear), dependendo da sequência de aminoácidos presente; estrutura secundária, baseada nas ligações de hidrogenio entre os átomos da cadeia principal dos aminoácidos, estrutura terciária, que se refere à conformação tridimensional de uma subunidade protéica, e a estrutura quaternária é relacionada a

proteínas com mais de uma subunidade, ou seja, mais de uma cadeia polipeptídica (MONTALVO; LÓPEZ-MALO; PALOU, 2012)

O metabolismo é um conteúdo com alto grau de complexidade e exige dos alunos maior atenção e concentração nas aulas para o alcance dos objetivos de aprendizagem. Essas dificuldades apresentadas podem ser atribuídas tanto à complexidade dos fenômenos envolvidos como o grande número de reações químicas e moléculas, e ainda, ao vocabulário utilizado, os quais representam novidade para muitos alunos do ensino médio (ALMEIDA, 2019).

As dificuldades encontradas na compreensão dos conteúdos acerca do metabolismo energético demonstram a importância de se investir em modalidades didáticas diversificadas no ensino desse tema. Atividades em grupo, atividades experimentais, a realização de leituras, com a explicação aos pares sobre o que se entendeu e a realização em conjunto de exercícios podem promover uma aprendizagem significativa (BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

Tendo em vista as dificuldades apresentadas para o ensino de Biologia e as peculiaridades da educação de jovens e adultos, este trabalho desenvolveu uma sequência didática baseada em uma UEPS, em que o aluno pode relacionar situações do seu dia a dia com o metabolismo energético. Essa sequência didática possui um viés investigativo, de maneira que o aluno é protagonista no processo ensino-aprendizagem, buscando respostas para problemas e possibilitando a aquisição de uma aprendizagem significativa.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar, aplicar e avaliar uma sequência didática, baseada na aprendizagem significativa para a abordagem sobre alimentos cotidianos que são utilizados pelo metabolismo energético de alunos da modalidade EJA do Ensino Médio na Escola Estadual Pedro Ribeiro Cavalcante Filho, no município de Governador Valadares – MG.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

✓ Estimular o aprendizado dos alunos utilizando situações do dia a dia, através de uma UEPS.

- ✓ Potencializar o aprendizado sobre metabolismo energético utilizando como métodos de ensino, atividades experimentais e aprendizagem baseada em problemas.
- ✓ Analisar a percepção dos alunos em relação a sequência didática por meio de mapas conceituais
- ✓ Avaliar quali e quantitativamente o método de ensino utilizado.

4 METODOLOGIA

A metodologia da sequência didática foi desenvolvida de acordo com as oito etapas da Unidade de ensino potencialmente significativa segundo Moreira (2013). Que tem seu embasamento na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), desenvolvida na década de 1960 pelo psicólogo educacional David Ausubel. Sendo uma teoria educacional que defende que os novos conhecimentos são construídos a partir dos conhecimentos prévios, que o público dessa sequência didática têm, uma vez que se trata de jovens e adultos.

4.1 TIPO DE ESTUDO

Este estudo foi classificado: 1) quanto à sua natureza, como uma pesquisa aplicada, pois teve como finalidade resolver problemas identificados no âmbito das sociedades; 2) quanto aos seus objetivos, como exploratório, porque pretendeu "proporcionar maior familiaridade com o problema" do ensino-aprendizagem sobre metabolismo energético; 3) com relação à análise dos dados trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa.

4.2 COLETA DE DADOS

Foi utilizado como instrumento de coleta de dados a observação do professor para a análise qualitativa, em que a participação e engajamento dos alunos durante toda a sequência didática foram considerados. A aplicação de mapas conceituais inicial e final, ou seja, antes e após a aplicação da sequência didática foi utilizado para análise quantitativa baseada nos trabalhos Araújo, de Menezes, Cury (2002).

4.3 PÚBLICO-ALVO E CONTEXTO DO TRABALHO

O presente estudo foi aplicado em uma turma do 3º ano da Educação de Jovens e Adultos, da Escola Estadual Pedro Ribeiro Cavalcante Filho, situada no Bairro Santa Rita em Governador Valadares – MG. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sua população no ano de 2010 era de 19.687 habitantes, sendo o bairro mais populoso de Governador Valadares. Os alunos que participaram do projeto são maiores de idade e a maioria trabalha durante o dia. A escola possui 12 salas de aula e 26 turmas distribuídas nos três turnos. No período vespertino a escola possui 303 alunos matriculados, e no matutino, 404 alunos. O período noturno possui 89 alunos, sendo este turno exclusivo do Ensino Médio Regular e EJA. A turma que foi aplicada a sequência didática possui 7 alunos, no terceiro ano do turno noturno.

4.4 ASPECTOS ÉTICOS E/OU AMBIENTAIS

A presente pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil e foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisas com seres humanos da UFJF (anexo 1). Os alunos foram convidados a participar da pesquisa e receberam o Termo de Assentimento Livre Esclarecido, que foi assinado pelos alunos maiores de idade (anexo 2). Este documento foi lido junto com os alunos para que fosse sanadas quaisquer dúvidas. O não preenchimento do termo acarretava na exclusão do aluno da pesquisa. A aplicação da sequência didática se deu, após a aprovação pelo comitê de ética, no segundo bimestre de 2024.

4.5 ESTRATÉGIA EDUCACIONAL

A metodologia da sequência didática foi desenvolvida de acordo com as oito etapas da Unidade de ensino potencialmente significativa segundo Moreira (2013). Na primeira etapa da unidade de ensino potencialmente significativa, os alunos foram orientados a respeito da sequência didática e o conteúdo científico que foi trabalhado: metabolismo energético. Conheceram alimentos ricos em lipídios, carboidratos e proteínas, fazendo a associação do alimento ao nutriente energético. Os alunos tiveram autonomia para escolha de alimentos do cotidiano que foram utilizados nesta sequência.

Na segunda etapa os alunos demonstraram seus conhecimentos prévios a respeito do conteúdo trabalho na sequência didática. A realização de um mapa conceitual inicial individual foi a estratégia metodológica escolhida a fim de avaliar este conhecimento.

Nesta etapa também ocorreu a aplicação de uma situação problema desenvolvida pelas autoras (Quadro 2):

Quadro 2 – Situação problema 01 aplicada aos alunos na segunda etapa da UEPS

Ana, 42 anos, apresentou ganho de peso acentuado nos últimos anos. Ela, baseada em dietas obtidas na internet, resolveu retirar as fontes de lipídios da dieta, pois imaginou que assim estes não acumulariam no seu organismo. Ana continuou comendo carboidratos e proteínas à vontade. Com esta dieta, ela não emagreceu, pelo contrário engordou. Posteriormente, resolveu fazer uma dieta que retirava totalmente carboidratos da alimentação. Ela passou a sentir tonturas, dor de cabeça e desmaios. Então ela fez mais uma tentativa fazendo um jejum intermitente de 16h sem alimentar. Mais uma vez Ana ficou fraca, com dores de cabeça e tonturas e apresentou hálito cetogênico. Enfim, ela procurou uma nutricionista que a indicou uma dieta balanceada, com todos os tipos de nutrientes necessários para o funcionamento saudável do organismo, em pequenas porções e em intervalos curtos de tempo.

Os alunos foram divididos em pequenos grupos para a análise desta situação, buscando dar sentido aos novos conhecimentos e relacionando-os aos conhecimentos pré-existentes. Os alunos apresentaram questões que gostariam de aprofundar sobre o tema e a busca por respostas a estas questões ocorreu através de artigos científicos disponíveis no google acadêmico.

A terceira etapa consistiu em atividades experimentais sobre a identificação de biomoléculas nos alimentos escolhidos pelos alunos na primeira etapa (apêndice 1). Esta etapa apresentou um caráter multidisciplinar envolvendo conteúdo e materiais relacionados à disciplina de química. Estas atividades foram aplicadas em pequenos grupos, estimulando o protagonismo e curiosidade dos alunos em cada etapa experimental.

Na quarta etapa de uma UEPS, ocorreu a diferenciação progressiva, em que foi inserido para a turma um conteúdo novo, associando ao conhecimento prévio que já possuíam. Nesta etapa ocorreu a realização de uma atividade, em que os alunos identificaram os nutrientes descritos nos rótulos dos alimentos e suas proporções, trazendo uma nova perspectiva para uma alimentação saudável consciente.

Além disso, ainda na quarta etapa, ocorreu uma atividade prática utilizando um calorímetro caseiro (Apêndice 2). Essa prática teve como objetivo: investigar a quantidade de energia (em calorias) fornecida por diferentes alimentos, identificar a diferença energética entre carboidratos, lipídeos e proteínas, comparar os resultados obtidos com as informações nutricionais presentes nos rótulos de alimentos industrializados e refletir sobre a quantidade de calorias presentes em alimentos cotidianos, tanto naturais quanto industrializados (SONEGHETI; MANCINI; AOYAMA, 2020).

A quinta etapa de uma UEPS com um maior nível de complexidade, os alunos, foram divididos em grupos e apresentados a uma situação problema relacionada a situações de saúde e doenças. Segue a situação desenvolvida pelas autoras no quadro 3:

Quadro 3 – Situação problema 02 aplicada aos alunos na quinta etapa da UEPS

João, 57 anos, foi ao médico após observar significativo ganho de peso nos últimos anos. Inicialmente o médico solicitou exames de glicemia, triacilgliceróis e colesterol. Além disso, aferiu sua pressão arterial e seu peso e altura para obter seu IMC. Ao obter os resultados, o médico explicou para João que ele estava com a glicose e os lipídios no sangue acima do normal. Sua pressão arterial também estava alta e seu IMC indicava obesidade. O médico encaminhou João para um nutricionista a fim de prescrever uma dieta. O nutricionista passou para João uma dieta com alimentos que possuem baixo teor glicêmico, para auxiliar no tratamento do diabetes e obesidade. A dieta prescrita também era hipossódica, a fim de evitar a hipertensão.

Os alunos analisaram e apresentaram questões que gostariam de aprofundar sobre o tema. Mais uma vez a busca por respostas às questões levantadas ocorreu através de artigos científicos disponíveis no google acadêmico.

Na sexta etapa aconteceu a reconciliação integrativa, que integrou significados aos conteúdos trabalhados até o momento, com o objetivo de retomar as características essenciais através de novos exemplos e conceitos. Os grupos de alunos trouxeram para a aula pratos ricos em nutrientes específicos. Ao lado de cada alimento tinha uma folha em branco para que os alunos anotassem quais macronutrientes eram mais abundantes em cada alimento. Em

seguida, os grupos explicaram a biomolécula em destaque em cada prato, seguindo para a degustação. Ao final da degustação relacionaram cada alimento à pirâmide alimentar.

A sétima etapa foi avaliativa a fim de verificar se houve uma aprendizagem significativa. Para isso, foi solicitado aos alunos que utilizassem o mapa conceitual desenvolvido na segunda etapa, completando-o com os novos conhecimentos adquiridos após o decorrer das aulas, de forma individual. A comparação entre os mapas conceituais finais e os mapas conceituais construídos anteriormente pelos alunos foi realizada e um total de pontos foi atribuído a partir dos parâmetros de pontuação baseada no trabalho de Araújo; De Menezes; Cury (2002).

Como suporte para avaliação dos mapas iniciais e finais, um gabarito com os conceitos esperados em metabolismo energético foi desenvolvido, apresentado no quadro 4.

Quadro 4 – Gabarito para avaliação dos mapas iniciais e finais com os conceitos sobre metabolismo energético a serem adquiridos pelos alunos.

Palavras –chave	Conceitos
Metabolismo Energético	Conjunto de reações químicas para produção e uso de energia.
Alimentos do Cotidiano	Fontes de energia para o corpo
Macronutrientes	<ul style="list-style-type: none"> ○ Carboidratos ○ Proteínas ○ Lipídios (Gorduras)
Fontes de Energia	<ul style="list-style-type: none"> ○ Carboidratos: arroz, pães, batatas, massas. ○ Proteínas: carnes, ovos, leguminosas (feijão, lentilha). ○ Gorduras: óleos vegetais, abacate, nozes, peixes gordos.
Funções Metabólicas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Manutenção: energia para funções vitais (respiração, circulação). ○ Crescimento: síntese de novos tecidos. ○ Regeneração: reparação celular e muscular.
Armazenamento de Energia	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gordura corporal (reserva de energia de longo

	prazo). ○ Glicogênio, reserva de energia de curto prazo, no caso dos animais;
Impacto dos Alimentos no Metabolismo	○ Carboidratos simples: aumentam rapidamente a glicose no sangue. ○ Carboidratos complexos: fornecem energia de forma mais lenta e sustentada. ○ Proteínas: ajudam na construção muscular e reparação de tecidos. ○ Gorduras: fornecem energia de reserva e são essenciais para funções celulares.

Na oitava etapa ocorreu a finalização da UEPS, com a avaliação de forma integral, verificando a efetividade da metodologia aplicada. Ocorreu a análise da proposta como um todo, incluindo o desempenho dos alunos nas atividades realizadas, as estratégias de ensino utilizadas e o aprendizado de cada aluno. Isso aconteceu por meio de observações do desempenho dos alunos durante a realização das atividades propostas nos diversos espaços físicos utilizados, observação da participação em grupo e a construção do mapa conceitual inicial e final, sendo o último utilizado também para a avaliação quantitativa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi desenvolvido em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio, modalidade EJA, de uma escola pública do Município de Governador Valadares - MG, no bairro Santa Rita, com total de oito (8) alunos matriculados para esse período letivo. Estavam presentes 7 alunos no dia da apresentação do projeto, um (01) aluno desistiu, de cursar o ensino médio, alegando não conseguir conciliar trabalho e estudos. Os sete (7) alunos presentes aceitaram participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2).

O número de alunos dessa turma é baixo, porém é a atual realidade das turmas de EJA no país. Poucas matrículas são realizadas e o número de evasão durante os bimestres é grande. Infelizmente, maioria das vezes apenas a metade dos alunos que ingressam em uma turma, concluem o semestre escolar. A supervisão das escolas realiza a busca ativa (ligações para

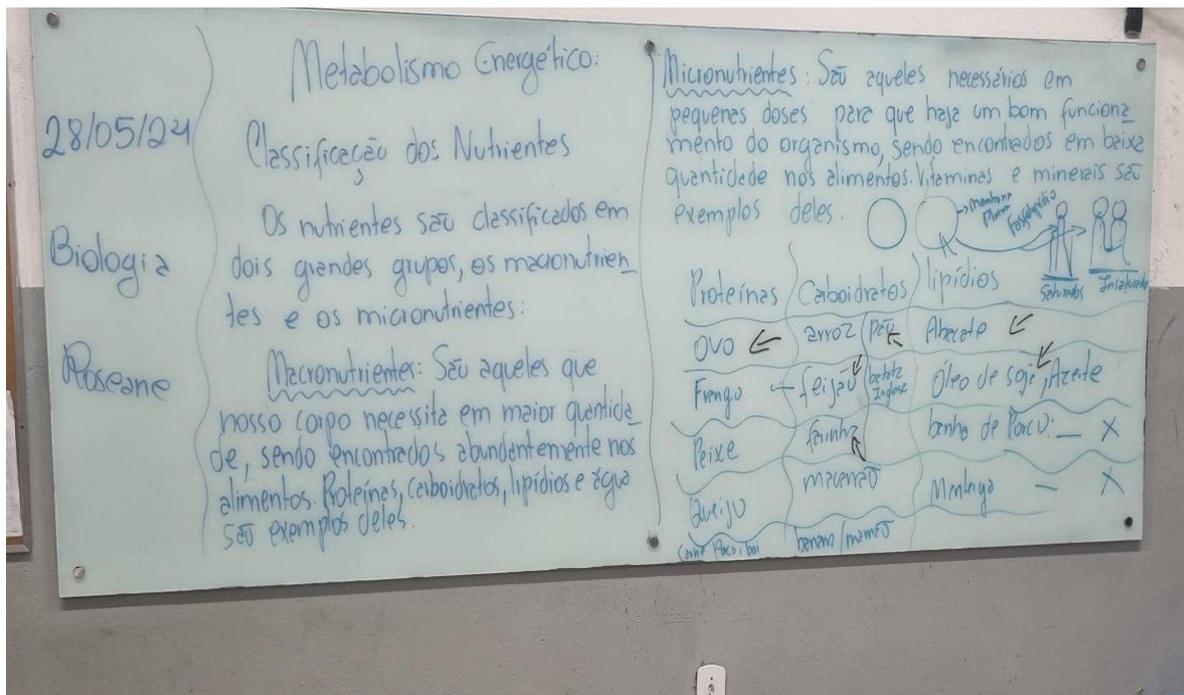
saber o motivo das faltas) desses alunos e eles alegam que a rotina de trabalho e estudo, ou cuidar de filhos e estudar é muito cansativa.

A aplicação da sequência didática teve início em 28 de maio e conclusão no dia 18 de junho de 2024, um total de 7 aulas de 50 minutos cada. Foram utilizadas 2 aulas por dia, o que ajudou muito na aplicação da sequência, principalmente nas aulas práticas, em que a organização e uso do laboratório de ciências demandou um tempo maior.

Para a aplicação dessa sequência, os discentes necessitavam saber previamente alguns conteúdos, como estrutura celular e suas organelas, principalmente a mitocôndria que realiza a respiração celular. O conteúdo sobre sistema digestório e os órgão que o constitui também é necessário ser previamente compreendido, pois facilita o entendimento de como os alimentos oferecem nutrientes para o metabolismo.

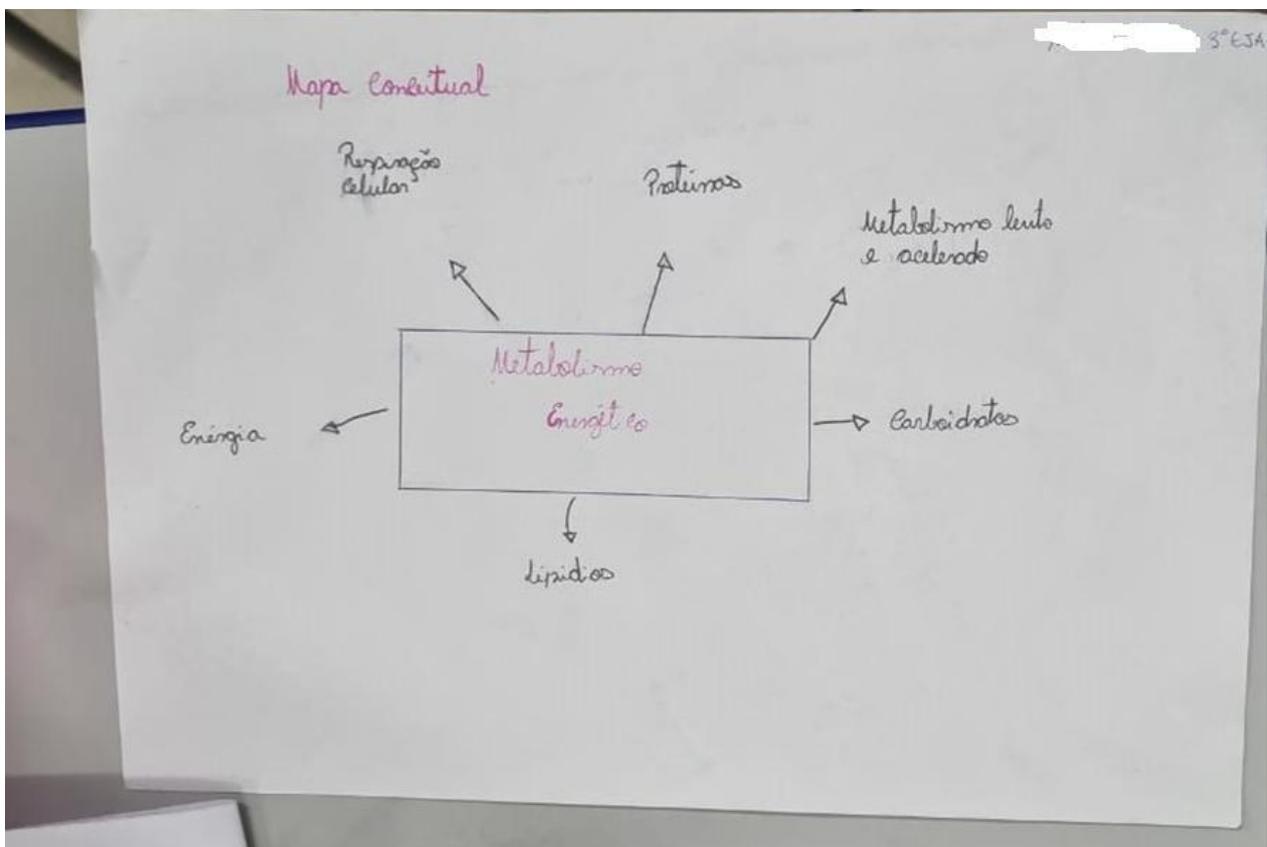
Na primeira etapa da UEPS, foi apresentado aos alunos o conteúdo que seria trabalhado e eles escolheram quais alimentos seriam utilizados nas próximas aulas práticas. Ao produzirmos o quadro com os alimentos ricos em cada macronutriente, os alunos demonstraram maior conhecimento em alimentos ricos em proteínas e lipídios, todavia para os alimentos ricos em carboidratos, os alunos demonstraram certa insegurança, como mostra a figura 1. Para o primeiro passo foi utilizada uma aula de 50 (cinquenta) minutos.

Figura 1: Aula de apresentação do trabalho com explicações no quadro branco sobre alimentos ricos em cada macronutriente.



Na segunda etapa da UEPS os alunos receberam uma folha em branco e foram orientados a como confeccionar um mapa conceitual, como um exemplo mostrado na figura 2, colocando ali todos os conceitos sobre metabolismo energético que compreendiam até aquele momento, a fim de que o estudante pudesse externalizar seu conhecimento prévio sobre o assunto. Esta parte da aula utilizou 25 minutos de uma aula de 50 minutos.

Figura 2: Mapa Conceitual Inicial construído na segunda etapa da UEPS pelo aluno denominado número 1.



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

No segundo momento da aula, ainda na etapa 2 da UEPS, foi apresentado a situação problema 1 aos alunos. Como base para a pesquisa os alunos pesquisaram no google acadêmico, artigos contendo informações a respeito dos riscos de dietas sem prescrições e acompanhamento médico, esse momento da aula, utilizou os 25 minutos restantes do horário.

Após estas buscas, os alunos relataram sobre a ineficiência de dietas retiradas da internet sem um acompanhamento adequado de um profissional. O aluno (a) 1, realizou o seguinte questionamento: “Fico com sono quando faço dieta e sinto tristeza, qual é a causa

dessa mudança?” Após ler os artigos, eles concluíram que o açúcar que é retirado das refeições quando se faz uma dieta restritiva é muito importante para manter a energia de seu corpo, por isso podem ter episódios de cansaço e desânimo. Lendo outro artigo, perceberam que existem nutrientes essenciais que são retirados dos alimentos e a falta de algum nutriente responsável pela manutenção do humor pode influenciar essa mudança comportamental. E que a abstinência de açúcar pode ser muitas vezes difícil para quem tem o hábito contínuo do seu uso.

O aluno (a) 6 disse: “Dieta é bobagem, visto que nunca fiz, como de tudo, principalmente açúcar e não tenho sofrido mudança em meu peso, permanecendo com uma aparência física esbelta”. Ao ser questionado qual atividade desempenha em seu dia a dia, disse que é ajudante geral em uma serralheria, em que carrega peças de metal para soldagem e ajuda na fixação de peças. Ao relatar toda sua rotina diária, foi questionado se ele acha que toda essa rotina não exige uma grande quantidade de energia de seu corpo. Assim, foi compreendido que o acúmulo de gordura em nosso organismo é um balanço entre o consumo de alimentos e o gasto calórico para as nossas atividades diárias.

Os alunos compartilharam experiências próprias e de familiares que não conseguiram realizar dietas por conta própria e até dietas prescritas por profissionais, que um familiar tentou seguir a dieta de outra pessoa. Esse depoimento foi importante para esclarecer para os alunos que as dietas devem ser prescritas de acordo com o metabolismo de cada pessoa. O profissional de saúde ao prescrever uma dieta leva em consideração as comorbidades do paciente, o porte físico e as demandas diárias, elaborando uma dieta que não prejudique sua saúde, ou o deixe enfraquecido.

Após a pesquisa sobre a situação problema em artigos acadêmicos, o aluno (a) 6 produziu o texto encontrado no apêndice 3 e transcrito aqui: “O jejum intermitente é conhecido pela restrição total ou parcial do consumo de carboidrato de um a três dias por semana e limitação total do consumo de alimentos por um intervalo de tempo do dia. Ele tenta alterar-se em períodos de consumo alimentar livre ou espaços de alimentação constante por jejum alimentar total com finalidade de fazer com que o corpo recorra aos acúmulos de gordura para fornecer a produção de energia. De acordo com a teoria sobre essa prática, espaços longos de alimentação, dificultam a ingestão de quantidades excessivas de alimentos motivando uma deficiência calórica ao final do dia, resultando na perda de peso. Os efeitos mais divulgados foram fome estimulada pelo aumento da quantidade de hormônios durante o processo de jejum, sendo relatado alterações de humor, hiperfagia (fome excessiva), constipação pela baixa ingestão de fibras, tonturas, fraquezas em virtude aos longos períodos

em jejum, aumento do colesterol total e do LDL e o aumento de dores devido ao estresse oxidativo. Além disso o jejum não pode ser realizado por qualquer indivíduo.”

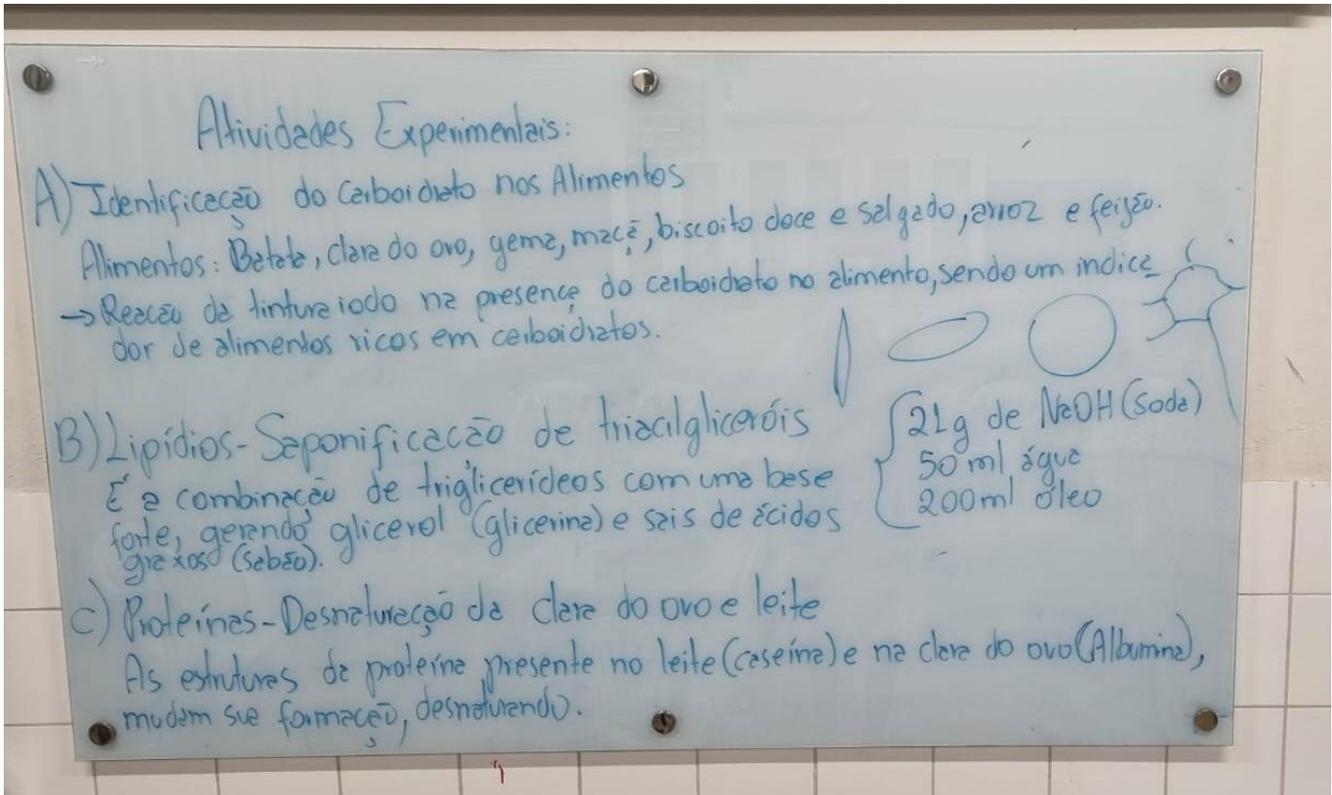
Também após esta pesquisa, o aluno 1 confeccionou o texto encontrado no apêndice 4 e transcrito aqui: “Ana queria mudar, melhorar sua saúde, mas o jeito que ela fez antes, sem consultar um médico ou nutricionista, afetou sua saúde, à deixando fraca e sem obter o resultado esperado. Para controlar as gordurinhas e perder peso, ela teve que limitar o consumo de álcool e de carboidratos, ter alimentação adequada, praticar exercícios que ajudam na queima de calorias, além da necessidade de consultar seu médico, conferindo sua saúde e a nutricionista para ver o que deve comer e mudar o que lhe incomoda em seu corpo e saúde. O acúmulo de gorduras/lipídios, pode levar a hipertensão, diabetes do tipo II, níveis mais altos de ácido úrico e chegar a desenvolver a síndrome metabólica.”

Foi possível perceber, com a utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), e corroborar com Malheiro e Diniz (2008), que esta metodologia retirou os alunos do estado de inércia que, em geral, os alunos se encontram na sala de aula. Após essa excitação inicial, surge um momento de dúvida, que irá fazer com que os alunos mobilizem aspectos cognitivos, para tentar elucidar o problema. Podemos notar também que, na perspectiva da ABP, é necessário que o professor possa ter consciência que a formulação de um problema bem elaborado é fundamental para maior estímulo dos alunos.

Stroher et al. em 2018, ao estudar estratégias pedagógicas inovadoras para o ensino de Biologia, verificaram que a utilização da ABP em uma escola pública de Ensino Médio revelou uma maior motivação dos alunos e professores. Como encontrado em nosso trabalho, estes autores também observaram que os alunos se envolvem em analisar, entender e propor soluções para as situações desenhadas, de modo a garantir ao aprendiz a aquisição de determinadas competências previstas no currículo escolar.

Na etapa 3 da UEPS, que possui um caráter interdisciplinar, os alunos ficaram bastante empolgados com a ida ao laboratório de ciências. Alguns alunos que iniciaram os estudos nesta escola este ano relataram que nunca tinham ido a um laboratório. A escola possui um laboratório organizado, contendo materiais e espaço adequado para que uma aula experimental ocorra satisfatoriamente. Nesta aula, os alunos tiveram uma introdução aos macronutrientes que foram trabalhadas nos experimentos, como mostra na figura 3.

Figura 3: Explicação realizada no quadro branco sobre os macronutrientes que seriam trabalhados nas atividades experimentais da etapa 3 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Os alimentos foram posicionados no centro da mesa de acordo com a figura 4, de uma forma que os alunos tivessem acesso visual, para acompanhamento das reações químicas que os alimentos sofreriam a cada manipulação realizada por um aluno voluntário. O primeiro experimento realizado foi a reação do iodo com alimentos ricos em amido (apêndice 1). Nesta parte da aula, os alunos observaram que a tonalidade do iodo foi passando de uma cor mais clara para uma cor bem escura, sendo um indicador da presença abundante do amido em alguns alimentos. Muitos alunos ficaram surpresos com a mudança de cor do iodo no feijão, já que imaginavam que o feijão não tivesse carboidrato.

Figura 4: Experimento sobre a identificação de amido nos alimentos usando o iodo como marcador aplicado na etapa 3 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

No momento seguinte, foi realizada a prática sobre a desnaturação de proteínas conforme o apêndice 1. Os alunos adicionaram limão no leite e adicionaram álcool no ovo. Eles perceberam como a proteína mudou sua conformação (figuras 5 e 6). Essa mudança se acentuou com o passar dos minutos, o que causou entusiasmo nos alunos que filmaram as mudanças.

Figura 5: Experimento sobre a mudança na estrutura da proteína da clara do ovo aplicado na etapa 3 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Figura 6: Experimento sobre a mudança na estrutura da proteína do leite aplicado na etapa 3 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

A parte final da aula foi sobre o processo de saponificação (apêndice 1). Nesta prática os alunos participaram apenas como expectadores, como mostra a figura 7, já que o hidróxido de sódio é um produto com risco de queimaduras e intoxicação. Alguns relataram já conhecerem a prática, que era realizada por familiares ou vizinhos. Foi frisado para os alunos os riscos ao manipular o hidróxido de sódio e a vantagem ao reutilizar óleo já usado na cozinha para evitar o descarte na rede de esgoto. No final da aula já foi possível desenformar as barrinhas de sabão, de acordo com a figura 8.

Figura 7: Experimento sobre o processo de saponificação de lipídios aplicado na etapa 3 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Figura 8: Resultado final do experimento sobre o processo de saponificação de lipídios aplicado na etapa 3 da UEPS.



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Para esta 3ª etapa, com atividades experimentais foi utilizado uma aula de 50 minutos, sendo uma aula expositiva de 10 minutos, em que os alunos compreenderam quais experimentos estariam sendo realizados na identificação dos macronutrientes, após 10 minutos para cada prática realizada e os últimos 10 minutos para que os alunos realizassem questionamentos ou comentários do que entenderam do processo. Foi possível realizar esta

aula em 50 minutos porque o laboratório foi preparado previamente com as soluções e alimentos usados nestas atividades.

Costa et al. em 2020 também realizou este experimento da saponificação de lipídios e observaram que os estudantes se mostram bem interessados e animados, questionaram, tiraram dúvidas, solicitaram ajuda e conseguiram trabalhar muito bem em grupo, como também observado em nosso trabalho. Além disso, foi relatado, o cuidado necessário para o desenvolvimento da prática, devido reagentes tóxicos. Nunes et al. em 2023 ao realizar o experimento de saponificação, focaram na interdisciplinaridade com o conteúdo de Química e o com o cotidiano do aluno, assim desconstruindo a ideia de um ensino tradicional/formal, através da temática de reutilização do óleo usado em frituras domésticas, realizando ciência cidadã.

Nestas práticas realizadas em nosso trabalho, corroborando com os trabalhos citados acima, foi possível perceber o engajamento dos alunos nestas aulas experimentais, o olhar atento nos instrumentos utilizados e na adição de cada produto/substância. Além disso, observamos que o aparelho celular só foi usado para o registro de imagens, o que demonstrou que essa metodologia de ensino foi eficiente em tornar o aluno parte do processo de aprendizagem.

Na quarta etapa da UEPS foi apresentado um conteúdo novo aos alunos a fim de que ocorresse o que é denominado nesta teoria como diferenciação progressiva, quando a partir de aspectos gerais são aplicados conceitos mais específicos. Nesta aula, os alunos receberam embalagens de alimentos como: arroz, açúcar, azeite, óleo de soja, gelatina e tapioca (minimamente processados e processados), de acordo com a figura 09. Após analisarem as informações nutricionais dessas embalagens, identificaram qual macronutriente estava presente em cada alimento (apêndice 2).

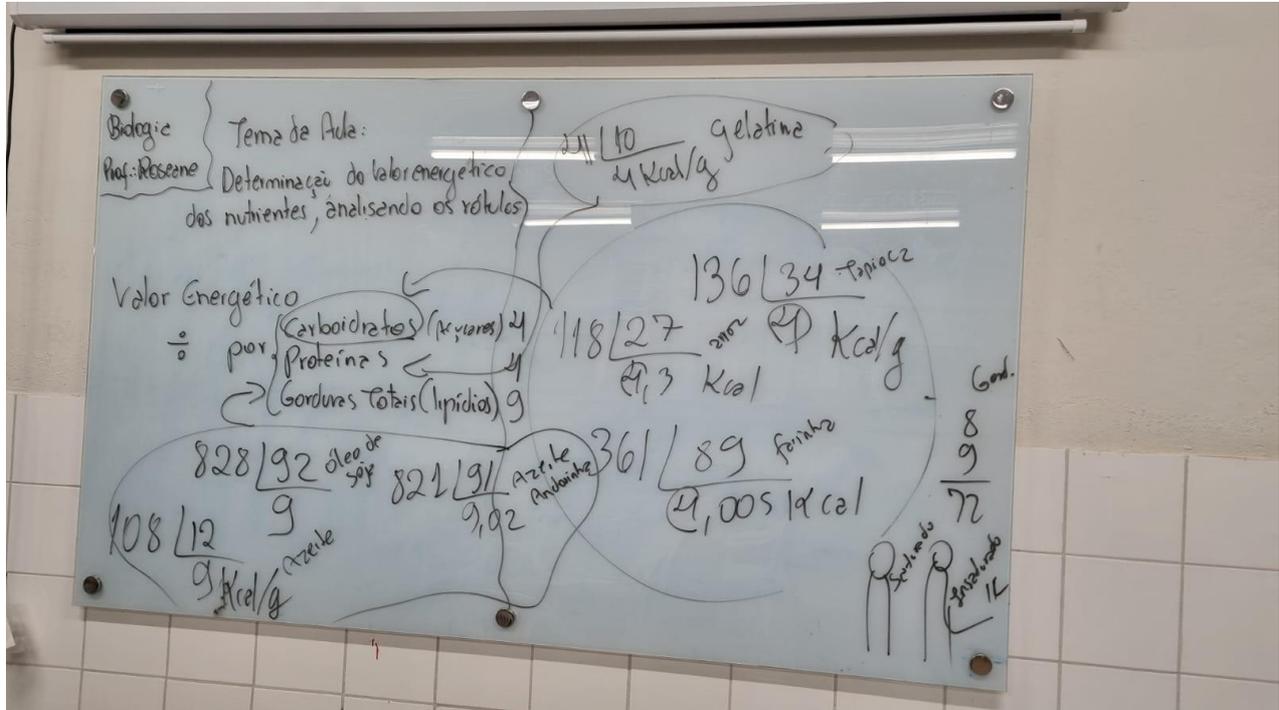
Figura 09: Embalagens dos alimentos analisados na etapa 4 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Em seguida analisaram embalagens de alimentos ultraprocessados como maionese, biscoitos e macarrão. Nessas embalagens os alunos conferiram a presença de mais de um macronutriente e aprenderam a calcular o valor energético dos alimentos, como mostra a figura 10.

Figura 10: Quadro branco com a explicação da professora sobre o valor energético dos alimentos utilizados na etapa 4 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

As observações feitas nesta atividade corroboram com o mencionado por Alves em 2024. A partir da atividade de análise dos rótulos, os alunos reconheceram que os alimentos in natura ou minimamente processados são ricos em carboidratos ou lipídeos ou proteínas. Porém, os alimentos processados e ultraprocessados contêm quantidades de carboidratos, lipídeos, proteínas e sódio em um mesmo alimento. Esse novo conhecimento trouxe clareza para que eles consigam fazer escolhas mais conscientes e críticas a respeito dos alimentos que consomem.

Ainda nesta etapa da UEPS, na segunda parte da aula, os alunos foram orientados como foi feita a construção do calorímetro caseiro, dos materiais necessários e os cuidados ao realizar os cortes na lata de alumínio (apêndice 2). O calorímetro foi levado pronto para a aula, visando não tornar a sequência didática muito longa, o que poderia prejudicar o plano de curso previsto para a turma. Inicialmente, os alunos realizaram a pesagem do alimento, anotando sua massa inicial e com o termômetro conferiram a temperatura inicial da água, todos esses dados foram anotados a parte. Os próprios alunos indicaram qual alimento iria ser queimado/analísado: amêndoa (lipídeo).

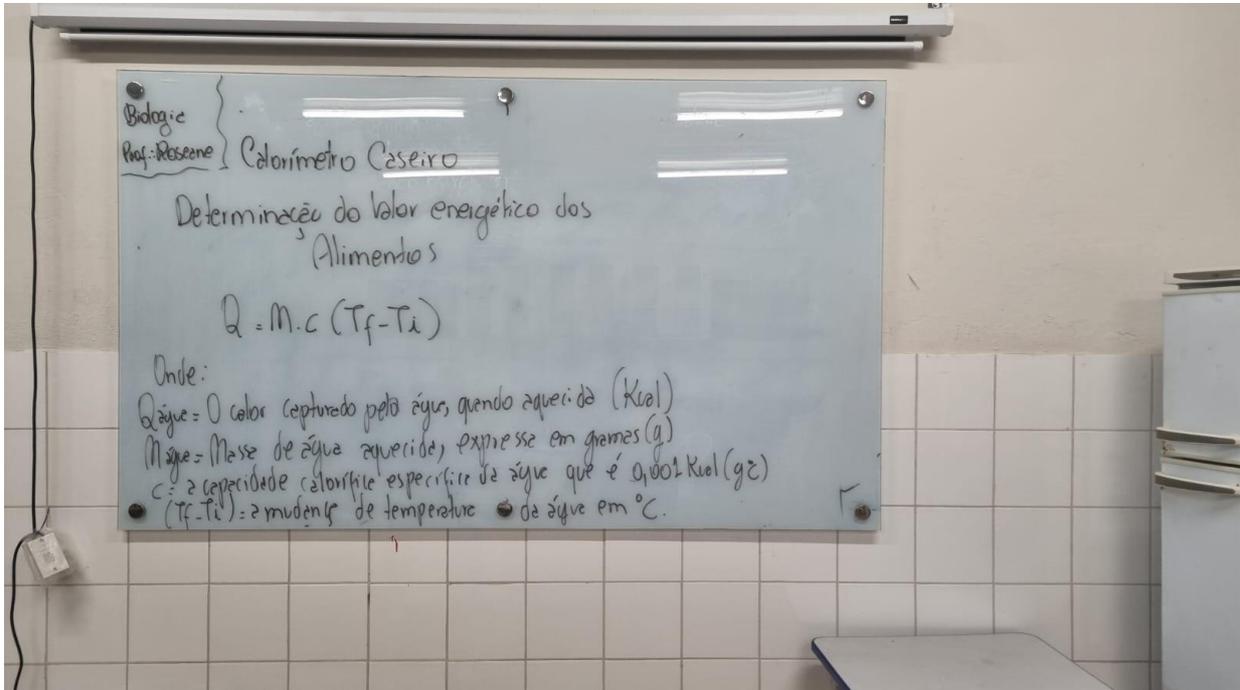
Após a queima do alimento, a temperatura da água foi conferida mais uma vez e a massa do alimento queimado foi obtida. Por meio da fórmula $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$, descobre-se o calor específico (Q) do alimento. Nesta fórmula o “Q” é o calor capturado pela água; o “m” é a massa do alimento; o “c” é a capacidade calorífica específica da água, que é 0,001 kcal/ (g °C) e o “ Δt ” ou “ $T_f - T_i$ ” é a mudança de temperatura da água em °C. Os alunos aprenderam a realizar o cálculo, verificando a caloria que o alimento possui de acordo com sua massa como mostram as a figuras 11 e 12.

Figura 11: Foto sobre o funcionamento do calorímetro caseiro utilizado pelos alunos na etapa 4 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Figura 12: Foto do quadro branco com a explicação da professora sobre como calcular as calorias de um alimento usando o calorímetro caseiro na etapa 4 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

A realização da pesagem do alimento e a aferição da temperatura da água foi realizada pelos alunos, que anotaram em seus cadernos os dados iniciais e finais no decorrer da aula. Os alunos conferiram se o resultado obtido era igual ao descrito na embalagem. Devido o curto tempo de aula, não foi possível realizar a queima de outros alimentos. Porém foi explicado para os alunos que para um alimento rico em carboidrato ou proteínas, a temperatura final da água seria menor do que a encontrada para os lipídios, constatando assim, que estes alimentos possuem menos calorias.

Esta 4ª etapa foi dividida em dois momentos: 25 minutos para a identificação dos nutrientes nos rótulos dos alimentos e 25 minutos para a queima do alimento, compreendendo o valor energético que os alimentos possuem.

Quando o aluno faz parte da aula experimental, é possível perceber maior engajamento na busca da resolução das situações propostas na aula. Foi possível perceber o entusiasmo dos alunos durante o processo, a procura pelo resultado correto e a interação com seus colegas a fim de comparar o resultado.

Freitas em 2019 ao desenvolver esta experiência com o calorímetro focou nos conhecimentos termodinâmicos desta prática. Ademais, nosso trabalho, corrobora com as

percepções deste autor em que os alunos puderam entender melhor a liberação de energia dos alimentos, permitindo aprender o conhecimento científico de como a alimentação influencia o organismo.

Na quinta etapa da UEPS, os alunos foram apresentados a uma situação problema de maior complexidade. Os alunos foram organizados em grupos, para resolver a segunda situação problema. Os alunos desenvolveram relatos, contendo as possíveis causas do quadro clínico de João e medidas que podiam ser tomadas para melhorar seu quadro clínico. Para responder esses questionamentos os alunos realizaram pesquisas no google acadêmico.

O aluno número 07 realizou um relato, conforme o apêndice 5, e que o texto foi transcrito: “- A alimentação inadequada possivelmente rica em açúcares e gorduras são possíveis causadores do quadro clínico de João; - Sedentarismo e a falta de atividade física pode ajudar para ganho de peso; - Genética e fatores hereditários, podem predispor João a problemas como diabetes e colesterol elevado; - Idade e o envelhecimento faz o metabolismo desacelerar. - Mudando sua alimentação, adotando uma dieta equilibrada, rica em fibra, frutas, verduras e proteínas, fazendo atividades regulares, com acompanhamento médico, psicológico e com medicação, ele pode reverter seu quadro clínico”

O aluno denominado 4 descreveu o seguinte relato após a pesquisa sobre a situação 2: “O problema de saúde de João era a glicose e os lipídios no sangue além do normal, a pressão arterial também estava alta e IMC indicando obesidade. Assim o possível tratamento para os problemas do João, seria não “pular” as refeições, retirar do almoço e lanches alimentos com alto nível de açúcar, ingerir alimentos com alta quantidade de fibras em sua dieta, como grãos integrais, redução do consumo de álcool, praticar exercícios físicos, controle do estresse e aumentar o consumo de alimentos em ômega 3.” Este relato foi transcrito da figura do apêndice 6.

O aluno(a) 2 disse: “Minha mãe sempre comeu de tudo, de um certo tempo pra cá andou sentindo cansaço, muita sede e idas frequentes ao banheiro para urinar, foi ao médico e após fazer alguns exames, descobriu que estava com diabetes, por que essa doença surge de repente?” Após realizar a leitura de artigos e debates com seus pares e professores, entendeu que a alimentação desequilibrada é a causadora da maioria dos casos de diabetes tipo 2. Entendeu também que o diabetes pode ser de duas formas e a mais comum é a do tipo 2, que é a que sua mãe manifestou. E que essa comorbidade não surge de repente, mas a exposição do organismo a uma dieta desequilibrada por um longo período, sem a prática de atividades físicas que leva ao seu surgimento.

O aluno(a) 5 perguntou: “A mãe do meu colega após realizar um tratamento vai se curar do diabetes e pode voltar a comer de tudo, como antes?” Foi explicado ao aluno que o diabetes acarreta um cuidado constante com a alimentação. Além disso, a prática de atividades físicas é importante para que possa manter a glicose nos níveis ideais, evitando um futuro uso de insulina injetável.

Os alunos concluíram em suas respostas, que o quadro clínico de João é devido ao tipo de alimentação que ele estava consumindo e a falta de atividades físicas. Sua ingestão de calorias era bem maior que a queima diária, levando ao sobrepeso e doenças causadas pelo excesso de gordura e açúcar acumulado. Os alunos também perceberam que a procura por um nutricionista poderia ajudá-lo a consumir alimentos de baixo valor energético. Para a aplicação desta etapa da UEPS foi necessária uma aula de 50 (cinquenta) minutos.

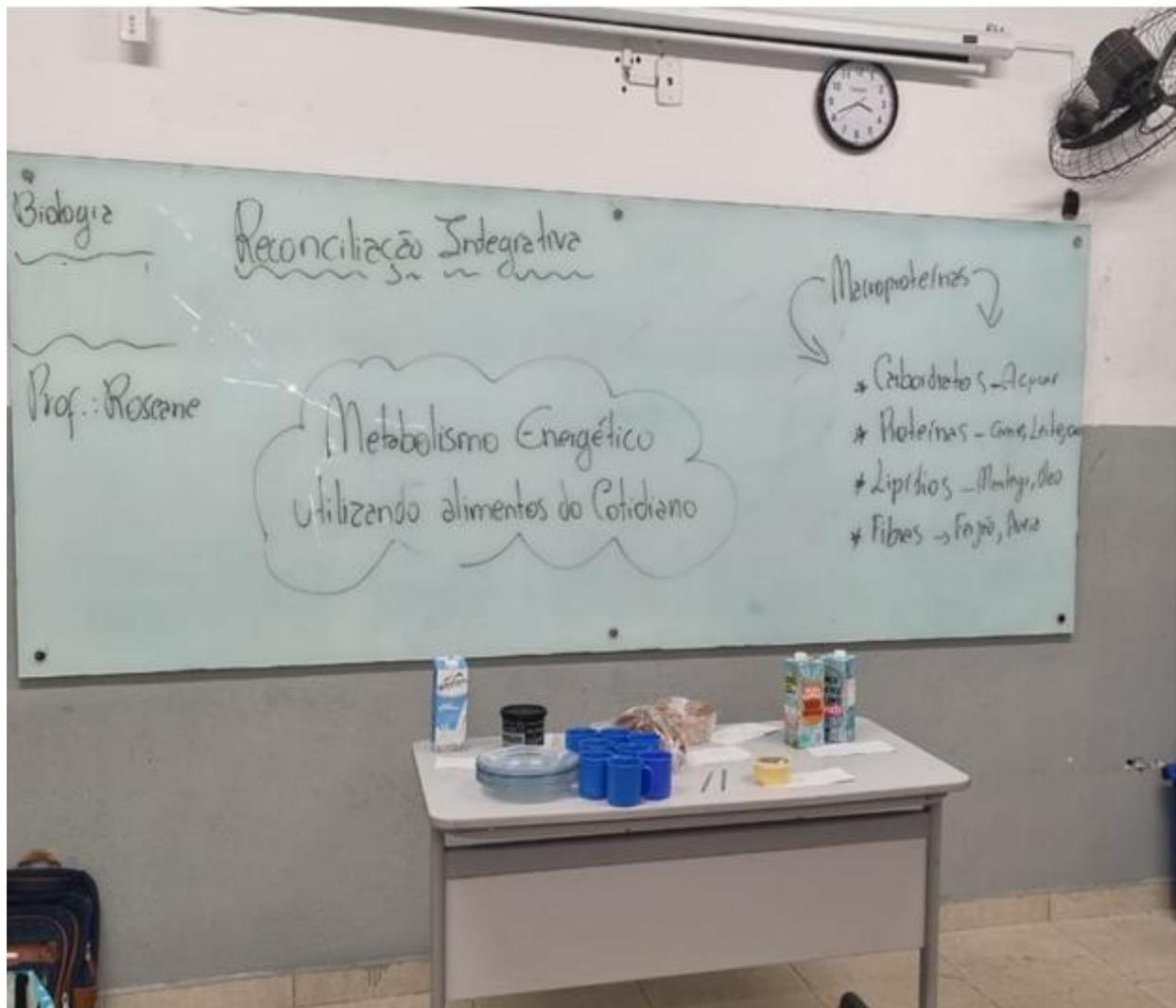
A situação problema 2 promoveu aos alunos um momento de pesquisa e troca de relatos pessoais. Esse diálogo foi útil na resolução dos questionamentos feitos na atividade. Os alunos ao ouvirem seus colegas conseguiram associar os possíveis diagnósticos do paciente ao conteúdo encontrado nos artigos lidos.

Ao estudar situações de saúde e doença em sala de aula, os alunos da EJA possuem bastante interesse, pois é um tema extremamente comum em suas vidas. Estes alunos, muitas das vezes já conhecem ou possuem tais enfermidades, sendo responsáveis por sua própria saúde, de seus filhos e dos pais que já estão com mais idade e necessitam de acompanhamento. Com a procura por respostas para o possível quadro clínico de João, os alunos expressam relatos pessoais e ao buscar por soluções acabaram encontrando respostas para problemas reais em suas vidas, isso foi possível perceber pelos comentários que faziam com seus pares.

Outra questão importante trabalhada nesta situação problema foi o papel da escola na educação em saúde. Dias (2011) relata sobre a relevância de implementação de programas educativos nas escolas como processo de ensino, com objetivo de dar ao aluno conhecimento para adquirir hábitos saudáveis e ter no futuro uma melhor qualidade de vida.

Na etapa 6 da UEPS, que é denominada reconciliação integrativa, os alunos, divididos em grupos, trouxeram de casa um alimento rico em um macronutriente, escolhido por eles, como mostrado na figura 13. Os alimentos foram expostos na mesa e ao lado de cada alimento continha uma folha branca para que colocassem todos os macronutrientes identificados naquele alimento (figura 14). Em seguida realizamos a degustação dos alimentos em um momento de descontração e diálogo.

Figura 13: Alimentos trazidos pelos alunos para a realização da etapa 6 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Figura 14: Relato dos macronutrientes presentes nos alimentos trazidos pelos alunos na etapa 6 da UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

O segundo momento desta aula ocorreu a entrega de uma folha contendo a pirâmide alimentar com a posição que cada alimento possui, desempenhando uma função energética e nutricional em nosso organismo. Os alunos foram orientados a colarem a folha no caderno, como demonstrado na figura 15. A maioria dos alunos questionou o porquê de os carboidratos ocuparem mais a base da pirâmide, uma vez que causam problemas como diabetes e obesidade. Foi explicado que essa posição é devido ao seu valor energético e que por mais

que seu consumo indiscriminado possa causar problemas de saúde, eles são necessários para o funcionamento do nosso corpo, como fontes de energia.

Para a aplicação da etapa 6 o tempo gasto foi de 30 (trinta) minutos para a apresentação dos macronutrientes e degustação dos alimentos e os outros 20 (vinte) minutos para a análise da pirâmide alimentar.

Ao analisar a pirâmide alimentar os alunos adquiriram maiores conhecimentos a respeito do metabolismo energético, através da investigação e interação com seus pares. A reação dos alunos com a posição que os alimentos ocupam na pirâmide foi surpreendente, isso mostrou o quanto esse público precisa de maiores conhecimentos sobre as informações nutricionais dos alimentos. Foi possível observar que nesta aula os alunos compreenderam a importância do valor energético dos alimentos e quais liberam energia mais facilmente em nosso organismo. Apesar deste conteúdo ter sido ministrado anteriormente, na disciplina de ciências na 8ª série do Ensino Fundamental, os alunos relataram que com esta atividade alternativa o conteúdo foi mais bem assimilado.

Figura 15: Exemplo da pirâmide alimentar em um caderno de um aluno usada na etapa 6 da

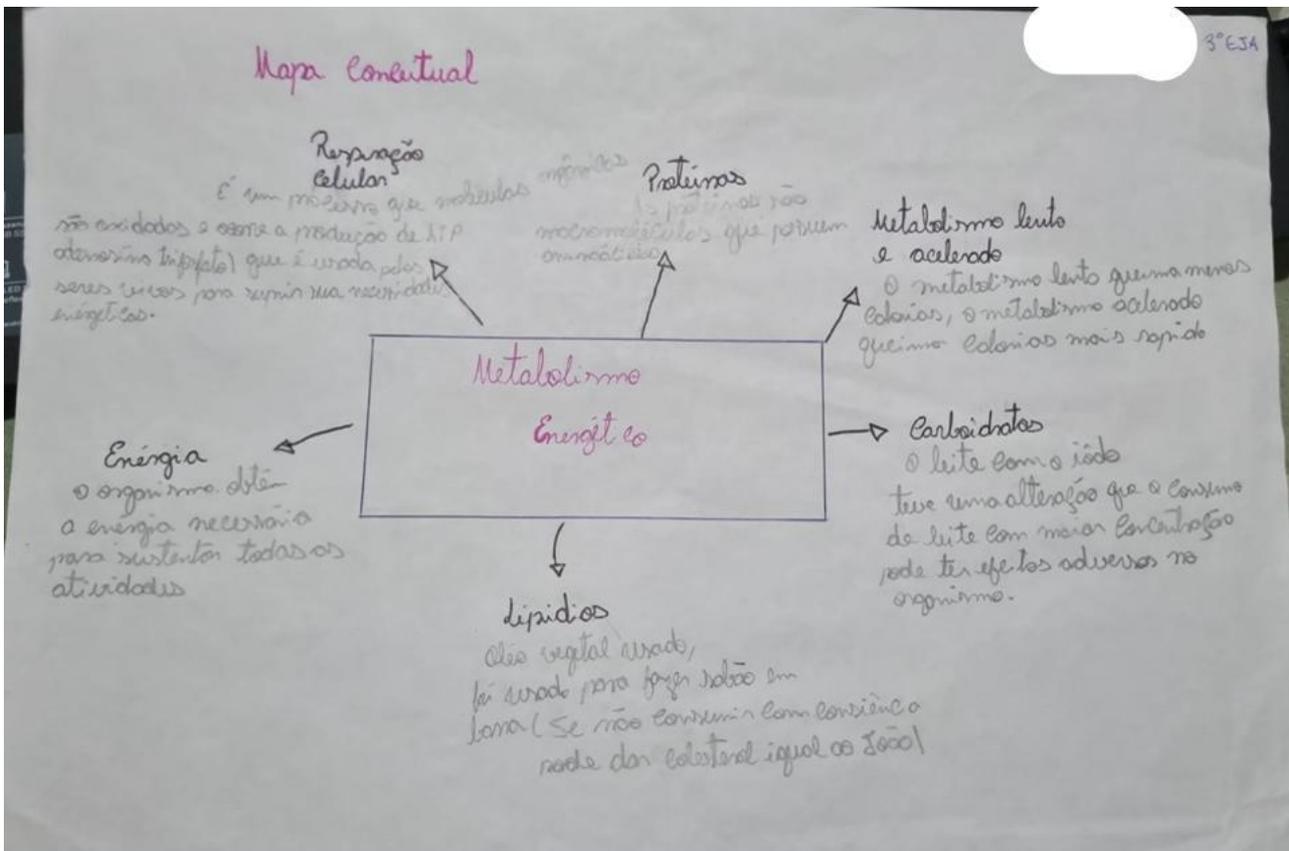
UEPS



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

No sétimo passo da UEPS, houve a avaliação da aprendizagem de forma quantitativa. Os alunos receberam o mapa conceitual, que confeccionaram no segundo passo da sequência didática, e foram orientados a completar esse mapa individualmente com os novos conceitos que adquiriram no decorrer das aulas (figura 16). Um aluno comentou do quanto foi mais fácil construir o mapa após as aulas, que teve dificuldade em construí-lo na primeira tentativa, e que após toda a vivência através dos experimentos e resolução de situações problema, foi bem mais fácil expressar seus conhecimentos. Os alunos tiveram 50 minutos para realizar a construção do mapa conceitual final.

Figura 16: Foto de um mapa conceitual final com os novos conceitos adquiridos durante a sequência didática, realizado pelo aluno de número 01.



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

A avaliação quantitativa teve como suporte o quadro 5 que contém a avaliação dos conceitos adquiridos no mapa conceitual final. O gráfico 1 e quadro 6 apresentam as notas obtidas pelos alunos nos mapas iniciais e finais.

Quadro 5 – Correção do mapa conceitual final em relação aos conceitos inseridos nesta versão

Gabarito com os conceitos esperados em metabolismo energético no mapa conceitual final		Alunos						
Palavras –chave	Conceitos	1	2	3	4	5	6	7
1. Metabolismo Energético	Conjunto de reações químicas para produção e uso de energia.	X	X	X	X	X	X	X
2. Alimentos do Cotidiano	Fontes de energia para o corpo	X	X	X	X		X	X
3. Macronutrientes	a.Carboidratos b. Proteínas c.Lipídios (Gorduras)	X	X	X	X	X	X	X
4. Fontes de Energia	a.Carboidratos: Arroz, pães, batatas, massas. b. Proteínas: Carnes, ovos, leguminosas (feijão, lentilha). c.Gorduras: Óleos vegetais, abacate, nozes, peixes gordos.	x	X	x	X		X	X
5. Funções Metabólicas	a.Manutenção: Energia para funções vitais (respiração, circulação). b. Crescimento: Síntese de novos tecidos. c.Regeneração: Reparação celular e muscular.	X		X	X			X
6. Armazenamento de Energia	a.Gordura Corporal (reserva de energia de longo prazo).				X			X
7. Impacto dos Alimentos no	a.Carboidratos Simples: Aumentam rapidamente a glicose no sangue.	X		X	X		X	

Metabolismo	b. Carboidratos Complexos: Fornecem energia de forma mais lenta e sustentada. c. Proteínas: Ajudam na construção muscular e reparação de tecidos. d. Gorduras: Fornecem energia de reserva e são essenciais para funções celulares.							
e.Total:		6	4	6	7	2	5	6
		/	/	/	/	/	/	/
		7	7	7	7	7	7	7

Quadro 6 – Notas obtidas pelos alunos, em porcentagem, em relação aos mapas conceituais Iniciais e Finais

Alunos	Mapa inicial	Mapa final	Aumento dos conceitos adquiridos:
Aluno 1	42,85%	85,71%	42,86%
Aluno 2	28,57%	57,14%	28,57%
Aluno 3	57,14%	85,71%	28,57%
Aluno 4	71,42%	100%	28,57%
Aluno 5	14,28%	28,57%	14,29%
Aluno 6	28,57%	71,42%	42,85%
Aluno 7	28,57%	85,71%	57,14%

A fim de realizar a análise quantitativa das notas obtidas pelos alunos nos mapas conceituais iniciais e finais, os dados foram submetidos ao teste de comparação de duas médias. Porém, antes de realizar este teste é necessário saber se os dados são provenientes de uma distribuição normal ou não. Assim, ao realizar o teste de Shapiro Wilk foi possível

verificar que os dados são provenientes de uma distribuição normal. Em seguida, foi utilizado o teste t de Student para dados pareados, a fim de comparar as duas médias. As médias e desvios padrões das notas para os mapas iniciais e finais foram $38,78 \pm 19,74$ e $73,46 \pm 23,94$, respectivamente, com valor de $p < 0,001$. Logo existe diferença significativa entre as notas antes e depois, ou seja, as notas depois da intervenção foram superiores ao nível de 1% de significância.

Na oitava e última etapa da UEPS foi realizada a avaliação qualitativa, compreendendo todo o desenvolvimento da sequência didática. Para esta avaliação foi observada a participação dos alunos nas atividades propostas, seu engajamento no trabalho em equipe e nas atividades individuais. Além disso, como a sequência didática envolveu atividades diversificadas e experimentais, observou-se também se os alunos se sentiram à vontade e participativos em todas as etapas. Esta avaliação está descrita no quadro 7.

Quadro 7 – Quadro com a análise qualitativa sobre a aplicação da sequência didática realizada na etapa 8 da UEPS

Aulas	Conteúdos trabalhados	Participação dos alunos satisfatória?	Atividades realizadas?
1 ^a	Apresentação da sequência didática e do tema: Metabolismo Energético. Entrega do termo de consentimento para os alunos assinarem;	(x) sim () não	(x) sim () não
2 ^a	Realização do mapa conceitual inicial. Aplicação de uma situação problema.	(x) sim () não	(x) sim () não
3 ^a	Atividade experimental: Identificação de Biomoléculas nos alimentos.	(x) sim () não	(x) sim () não

4 ^a	Diferenciação progressiva: Identificação dos nutrientes descritos nos rótulos dos alimentos; Atividade prática utilizando um calorímetro caseiro.	(x) sim () não	(x) sim () não
5 ^a	Situação problema 2: Situação de saúde e doença.	(x) sim () não	(x) sim () não
6 ^a	Reconciliação integrativa: os alunos irão trazer para aula alimentos ricos em macronutrientes escolhido pelos grupos. Relacionarão os alimentos a pirâmide alimentar;	(x) sim () não	(x) sim () não
7 ^a	Avaliação quantitativa: Construção do mapa conceitual final	(x) sim () não	(x) sim () não

A análise qualitativa também foi realizada de forma individual. Isso nos foi permitido pois a turma possui um número pequeno de alunos. Percepções sobre o aluno 1: ele é uma pessoa espontânea e participativa e devido estas características, demonstrou facilidade em compreender as atividades experimentais, as atividades em grupo e as individuais. Sobre o aluno 2: é tímido e se sentou durante todo o semestre escolar a frente, evitando contato com seus colegas e uso contínuo do aparelho celular, sendo necessário solicitar que guardasse o aparelho no início de toda aula, mas durante a aplicação da UEPS, este aluno demonstrou interesse nas aulas propostas, fazendo questionamentos e não se opôs a fazer a atividade em grupo. Nestas atividades foi a primeira vez que ele manteve contato com seus colegas, durante o ano. Além disso, nas aulas seguintes a sequência didática, ele começou a sentar mais próximo aos outros alunos.

O aluno 3 é muito frequente nas aulas, participativo, realizando as atividades solicitadas com presteza. Durante a sequência didática demonstrou mais interesse nas atividades que envolvia escrita. Nas atividades experimentais ele preferiu apenas observar e anotar suas percepções. Este aluno parecia estar preocupado com o que relatar após cada aula. Ele possui a característica de ser comprometido com o resultado, sempre pensando na avaliação. Sobre a análise qualitativa do aluno 4: não é assíduo, justifica suas faltas por ter um filho pequeno. Durante a sequência didática não faltou nenhum dia, pois foi avisado no início da sequência a importância da participação em todas as aulas. Demonstrou atenção nas aulas da sequência, o que não era muito comum nas aulas tradicionais anteriores, pois sempre fazia uso do celular, alegando estar preocupado com o filho.

O aluno 5 possui dificuldade de aprendizado e compreensão do conteúdo ministrado, é necessária ajuda individualizada do professor para realizar atividade. A supervisão escolar, em reunião pedagógica, informou a família sobre estas características do aluno, quando ele estava no ensino fundamental. Porém não ocorreu nenhuma mudança no comportamento dele. Este aluno foi reprovado algumas vezes e ao completar 18 anos pode ingressar na modalidade da EJA. Na aplicação desta sequência didática sua participação nas aulas com atividades experimentais foi muito boa, solícito a realizar as etapas das práticas. Nas atividades em grupo, ele interagiu muito bem com seus pares. Porém, na construção do mapa conceitual, incluiu poucos conceitos por ter as dificuldades já explicadas.

O aluno 6, por possuir um problema na fala e sua dicção ser debilitada, ele é tímido e participa menos das aulas. Todavia, é muito frequente e realiza todas as atividades propostas. Durante a execução da UEPS foi possível perceber que ele interagiu mais com seus colegas e perdeu um pouco a timidez ao falar. Isso pode ser explicado devido a sequência didática possuir aulas práticas e trabalhos em grupo, o que favoreceu sua aproximação com os colegas, para desenvolver todas as atividades propostas com atenção.

Sobre o aluno 7: este interage apenas com 2 colegas para conseguir a respostas dos exercícios propostos, pois possui insegurança para realizar as atividades sem ajuda. Usa o celular com frequência e possui faltas acentuadas. Não faltou durante a sequência didática, porém teve dificuldade em preencher o mapa mental sem ajuda de seus colegas. Foi perceptível seu nervosismo e o foi explicado que seria necessário que prestasse atenção nas aulas para que ao preencher o mapa conceitual final, ele se sentisse seguro para colocar seus conceitos adquiridos. Foi mencionado também que na UEPS teria momentos em que eles poderiam trabalhar em grupos, e nos momentos de externalizar seus conhecimentos individualmente, se participasse das atividades com atenção, ele obteria bons resultados.

Outra questão importante observada na aplicação desta sequência é que não é possível desenvolver sequências como essa em todas as aulas devido ao pequeno número de aulas de biologia durante a semana e falta de tempo dos professores para o preparo das mesmas. Muitas escolas não possuem espaço adequado, com equipamentos para que possa ser realizada uma aula experimental. Além disso, os professores possuem uma carga horária extra, com lançamento de aulas, preenchendo planilhas e todas as demandas escolares.

O número de aulas usado para o desenvolvimento desta sequência didática foram 7. E como mencionado acima, isso pode parecer um problema, porém por algumas etapas possuem o caráter interdisciplinar, disciplinas como química e física podem disponibilizar suas aulas para a realização de atividades práticas. Exemplos disso é o calorímetro caseiro, pode ser apresentado em uma aula de física e a atividade experimental da análise das macromoléculas nos alimentos, pode ser trabalhada em parceria com a disciplina química, que também trabalha com a estrutura das moléculas.

Outra sugestão para viabilidade da aplicação desta UEPS é a organização do laboratório para aulas experimentais de forma antecipada. Também, nas aulas em que os alunos usam o laboratório de informática, é importante que os computadores sejam ligados previamente, para evitar imprevistos.

Por fim, a elaboração de uma sequência didática como essa é recomendada sua aplicação em conteúdo com um nível de dificuldade maior, que necessitam de diversificação de estratégias de ensino para alcançar resultados mais promissores no aprendizado dos alunos.

6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento dessa sequência didática exigiu uma análise da realidade dos alunos da modalidade EJA, respeitando o conhecimento prévio deles. As atividades desenvolvidas nesta sequência se mostraram atrativas e potencializaram o conhecimento sobre o metabolismo energético. Este é um tema muito importante nas aulas de biologia e usando a metodologia da UEPS para a explicação deste conteúdo, foi possível desmistificar muitas teorias duvidosas sobre alimentação adequada e comorbidades que podem surgir com um desequilíbrio alimentar.

O resultado encontrado com a aplicação desta sequência foi surpreendente. Os alunos participaram das aulas e fizeram questionamentos durante todas as etapas. Desenvolver estratégias sobre o tema, principalmente com práticas experimentais, em que o aluno participa do processo de aprendizagem, foi importante para auxiliá-lo na compreensão do conteúdo proposto. A metodologia ativa utilizada permitiu a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, proporcionando uma abordagem mais próxima da realidade dos estudantes ao associar o conteúdo a alimentos do cotidiano.

Este estudo reforça a importância das metodologias ativas no ensino de Biologia e destaca a necessidade de novas pesquisas que explorem estratégias pedagógicas inovadoras, especialmente no contexto da EJA, garantindo um aprendizado mais significativo e acessível a todos os alunos. Assim, foi possível verificar a eficácia desta metodologia diversificada para o aprendizado dos alunos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K. A. D. O. A influência do Método Trezentos na aprendizagem dos conteúdos de Biologia no Ensino Médio. 2019.

ALVES, Gislene Linares. **As escolhas alimentares e sua relação com o surgimento de doenças: abordagem através de uma sequência didática investigativa**. Dissertação de Mestre em Ensino de Biologia. Universidade Estadual de Campinas. 2024.

ARAÚJO, A. M. T.; DE MENEZES, C. S.; CURY, D. **Um ambiente integrado para apoiar a avaliação da aprendizagem baseado em mapas conceituais**. TCC. Universidade Federal do Espírito Santo. 49-59. 2002.

BARREIROS, A. L. B. S.; BARREIROS, Marizeth Libório. Química de biomoléculas. **São Cristóvão: CESAD**, 2012.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, 57, p. 397-405, 2013.

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

CALDAS, Renata Lacerda, *et al.* Proposta de ensino por meio de unidades de ensino potencialmente significativa (UEPS) sobre Magnetismo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 399-420, 2019.

COSTA, Ana Júlia Fonseca et al. A Oficina De Saponificação Como Ferramenta Da Práxis Pedagógica No Ensino De Química Org Nica Com Ênfase Em Ctsa. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 9, n. 2, p. 54-68, 2020.

DA COSTA, Nathalia Kaluana Rodrigues; LIMA, Hannah Inez Monteiro Moreira; MOREIRA, Solange Monteiro. **INSERÇÃO DOS CONTEÚDOS DE SUBSTÂNCIAS E MISTURAS ATRAVÉS DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA**. IV Congresso Nacional de Educação -CONEDU. 2017.

DIAS, Danielle Monteiro Vilela. **Programa educativo no ensino de fatores de risco para hipertensão arterial entre estudantes do ensino médio de escolas públicas do interior paulista**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2011.

FARIAS, G. B. D. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, 27, p. 58-76, 2022.

FEDERAL, Senado. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. 2005. Disponível em <[LDB_93.94.96-libre.pdf](#)> acessado dia 15 de dezembro de 2024.

FREITAS, Patrícia Lenise de. **A química na literatura de Primo Levi: o capítulo Cério e a energia dos alimentos medida por um calorímetro**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Universidade Estadual Paulista. 2019.

GEGLIO, P. C.; SANTOS, R. C. As diferenças entre o ensino de biologia na educação regular e na EJA. **Interfaces da Educação**, 2, n. 5, p. 76-92, 2015.

GOMES, A. P.; DIAS-COELHO, U. C.; CAVALHEIRO, P. D. O.; SIQUEIRA-BATISTA, R. O papel dos mapas conceituais na educação médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 35, p. 275-282, 2011.

HADDAD NETA, Jamile; CUNHA FILHO, Luiz Fernando. Metabolismo energético. Londrina. Editora Científica. 2022

HOFMANN, M. P.; GRANDI, B. C. Laboratório caseiro: Um calorímetro alternativo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 5, n. 1, p. 47-49, 1988.

LACERDA, Vívian Machado Almeida de. Aprendizagem significativa a partir da teoria de David Ausubel: uma revisão integrativa da literatura. **Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia)-Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro**, 2023.

LOPES, Selva Paraguassu; SOUSA, Luzia Silva. EJA: uma educação possível ou mera utopia. **Revista Alfabetização Solidária (Alfasol)**, v. 5, p. 75-80, 2005.

LUDTKE, Karine Soares. Unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) para o ensino de citologia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade de Passo Fundo. 2023.

MACHADO, E. F. Fundamentação pedagógica e instrumentação para o ensino de Ciências e Biologia Curitiba - PR : Intersaberes: 271 p. 2020.

MALHEIRO, João Manoel da Silva; DINIZ, Cristowan Wanderley Picanço. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: Mudando atitudes de alunos e professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 4, p. 1-10, 2008.

MONTALVO, C.; LÓPEZ-MALO, A.; PALOU, E. Películas comestibles de proteína: características, propiedades y aplicaciones. **Temas Sel. Ing. Aliment**, v. 6, p. 32-46, 2012.

MORAES, J. U.; SANTANA, R. G.; VIANA-BARBOSA, Celso José. Avaliação baseada na Aprendizagem Significativa por meio de Mapas Conceituais. **Atas do VIII ENPEC, Campinas**, 2011.

MOREIRA, A. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas ve unidades de ensino potencialmente significativas**. Material de apoio para o curso: Aprendizagem Significativa no Ensino Superior: Teorias e Estratégias Facilitadoras. PUC-PR, 2013.

MOREIRA, Nara Xavier; CURI, Rui; MANCINI FILHO, Jorge. Ácidos graxos: uma revisão. **Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr**, p. 105-123, 2002.

MANSUTTI, M. A. Em busca de saídas para a crise das políticas públicas de EJA. **São Paulo: Movimento pela Base**, 2022.

NASCIMENTO, Saulo de Tércio Gomes do. **Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para o ensino do ph da água e seu efeito na biodiversidade**. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. Universidade Federal de Pernambuco. 2021.

NUNES, Laura et al. **Aplicação de uma sequência didática sobre a reação de saponificação reutilizando o óleo residual doméstico com estudantes do 3º ano do ensino médio em uma escola pública no município de Santana**. Dissertação de Mestrado. UNIFAP. 2023.

NUNES, M. D. R. **A problemática do vocabulário científico e o estudo etimológico como facilitador do conhecimento escolar de Biologia**. Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências. UFRG. 2013.

PEREIRA, Bryan Kenneth Marques; DA SILVA, Antonio Jansen Fernandes; SURDI, Aginaldo Cesar. Educação na era digital: a compreensão dos alunos sobre a importância das TDICs no processo de ensino-aprendizagem. **Universidade Federal da Paraíba. Revista Temas em Educação**, v. 28, n. 3, 2019.

PINHÃO, Francine; MARTINS, Isabel. Cidadania e ensino de ciências: questões para o debate. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 18, n. 3, p. 9-29, 2016.

PRADO, Silvia Regina Tozato. Bioquímica e Literatura: Contos e Crônicas—uma abordagem por meio da aprendizagem colaborativa. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 15, p. 189-201, 2017.

RIBOLDI, Bruno Marconi. A construção de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para ensinar relatividade utilizando animações e o game A slower speed of light. Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. UFSCAR. 2015.

RONCH, Sthefen Fernando et al. Utilização do tema vitaminas em uma UEPS para abordagem interdisciplinar entre química e biologia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - UPF. 2016.

SANTOS, Vandrezza Souza dos. **O açaí e a bioquímica: unidade de ensino potencialmente significativa utilizando uma fruta regional para abordar conceitos de bioquímica na Educação de Jovens e Adultos—EJA**. Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências Naturais e Matemática. Brasil. Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte. 2016.

SALES, Sandra Regina; PAIVA, Jane. As muitas invenções da EJA. **Education Policy Analysis Archives/Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 22, p. 1-15, 2014.

SARMENTO, Ana Cássia de Holanda *et al.* Investigando princípios de design de uma sequência didática para o ensino sobre metabolismo energético. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, 2011.

SCHITTLER, Daniela; ANTONIO MOREIRA, Marco. Laser de rubi: uma abordagem baseada em unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS). **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 8, n. 2, 2014.

SILVA, Digiane Reis da. **Aplicativos de celular como organizadores prévios para unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS) na educação básica**. Instituto Federal De Educação De Santa Catarina – IFSC Câmpus Araranguá. Licenciatura Em Ciências Da Natureza Com Habilitação Em Física. 2013.

SILVA, D. S. L.; SANTOS, C. R. D. Desafios do ensino de biologia. III CONEDU - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 2016.

SONEGHETI, S.; MANCINI, K. C.; AOYAMA, E. M. Investigando a energia dos alimentos: Investigating food energy. **Health and Biosciences**, 1, n. 3, p. 34-46, 2020.

SOUZA, G. F.; PINHEIRO, N. A. M. Unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS): IDENTIFICANDO TENDÊNCIAS E POSSIBILIDADES DE PESQUISA/POTENTIALLY MEANINGFUL TEACHING UNITS (PMTU). Revista Dynamis. FURB, Blumenau, V.25, N.1, P 113-128, 2019.

STEFINI, José Augusto et al. **Contextualizando conceitos de ácidos e bases no ensino médio por meio de uma UEPS**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade de Passo Fundo. 2018.

IDENTIFYING TRENDS AND RESEARCH POSSIBILITIES. **Revista Dynamis**, 25, n. 1, p. 113-128, 2019.

SPOHR, Carla Beatriz; GARCIA, Isabel Krey; SANTAROSA, Maria Cecília Pereira. Identificando a evolução conceitual no Ensino de Eletromagnetismo, através de uma UEPS baseada num sistema de som automotivo gerador de energia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 3, p. 162-175, 2017.

STROHER, Júlia Nilsson et al. Estratégias pedagógicas inovadoras compreendidas como metodologias ativas. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 734-747, 2018.

VALLE, Leonardo. Instituto Claro. **UEPS: metodologia ajuda a promover aprendizagem significativa em 8 passos**. 2022. Disponível em <[UEPS: metodologia ajuda a promover aprendizagem significativa em 8 passos](#)> acessado 27 de janeiro de 2025).

VASCONCELOS, R.; RODRIGUES, G. Riscos nutricionais da escolha de dietas da moda sem embasamento científico (nutrição). **Repositório Institucional**, 1, n. 1, 2023.

VICTOR, Larissa Silveira. Tecnologia na Educação: O educar na era digital. **Revista Praxis Pedagógica**, v. 3, n. 4, p. 78-90, 2020.

8 PRODUTO

O produto final deste estudo foi a produção da sequência didática baseada em uma unidade de ensino potencialmente significativa para abordagem do metabolismo energético no Ensino Médio. Este foi desenvolvido durante o curso do Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) da Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares (2023 a 2025). Esperamos que este produto possa auxiliar professores e alunos, contribuindo para uma aprendizagem mais diversificada e prazerosa sobre um conteúdo geralmente considerado complexo,

8.1 Produto 1. Sequência didática

Autora: Roseane Ferreira Medina

Orientadora: Prof. Dra. Máisa Silva

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

Instituição: UFJF - GV

TEMA: Abordagem sobre alimentos cotidianos que são utilizados pelo nosso metabolismo energético.

I – Apresentação

O tema Metabolismo Energético é estudado no Ensino Médio, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (EM13CNT202). Essas habilidades são trabalhadas interpretando formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas (BRASIL, 2018).

Dentro da BNCC disciplinas pertencentes a área das ciências da natureza, em especial a disciplina Biologia, preparam os alunos a se apropriar de explicações científicas envolvendo as temáticas Vida e Evolução, Terra e Universo. Eles exploram aspectos referentes tanto aos seres humanos (com a compreensão da organização e o funcionamento de seu corpo, da necessidade de autocuidado e de respeito ao outro). No Ensino Médio, é possível unificar

essas temáticas, de modo que os alunos compreendam de forma mais ampla os processos do metabolismo energético (BRASIL, 2018).

II – Introdução

Elaborar uma sequência didática sobre o tema Metabolismo Energético para ser trabalhado em uma turma de Educação de Jovens e Adultos é um desafio, já que envolve alunos que passaram por um longo período de abandono escolar, em que a introdução de conteúdos mais complexos deve ser realizada de maneira bem lúdica e didática.

As funções metabólicas desempenham um papel fundamental no balanço energético dentro do meio celular. Assim, a função desse sistema é fornecer a energia necessária para que a célula possa exercer todas as suas funções. A qualidade e quantidade dos alimentos consumidos diariamente podem refletir em uma vida saudável ou o surgimento de doenças como obesidade, hipertensão, diabetes, entre outras.

O uso de abordagens diversificadas tem-se mostrado eficazes em permitir um olhar diferente para a Bioquímica que, tradicionalmente, apresenta conteúdos com alto grau de complexidade ao estudante, o qual tem dificuldade em abstrair a visão molecular apresentada por este conteúdo (PRADO, 2017). Metodologias ativas com atividades que busquem potencializar a participação dos alunos, aumentando sua compreensão sobre o tema, utilizando exemplos e eventos que ocorrem em seu cotidiano podem facilitar este processo de aprendizagem.

A unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) é uma metodologia ativa baseada em proporcionar ao aluno relacionar seus conhecimentos prévios com os introduzidos em sala de aula, valorizando estes conhecimentos que o aluno já possui. Na modalidade de ensino da Educação de Jovens e Adultos (EJA), os alunos possuem uma bagagem de informações que devem ser consideradas quando um plano de aula é desenvolvido.

III - Justificativa

Por se tratar de adultos, o tema desta sequência didática está presente frequentemente na vida destes alunos, principalmente assuntos que envolvem alimentação inadequada, acarretando problemas de saúde. Nesta abordagem os alunos tem a oportunidade de compreender como ocorre o funcionamento do seu organismo em relação ao metabolismo energético.

IV– Público-alvo / perfil da turma

Esta sequência didática é principalmente direcionada à modalidade de ensino EJA (Educação de Jovens e Adultos), pois é trabalhado temas que estão presentes em seu cotidiano, considerando o conhecimento pré-existente, buscando ampliar horizontes e aprimorando seus conhecimentos científicos sobre metabolismo energético. Porém pode ser aplicada na modalidade de ensino regular, caso o professor avalie sua aplicabilidade.

O conteúdo ministrado pode ser adaptado à realidade dos alunos, tornando o tema relevante e dinâmico para a atual faixa etária dos alunos e o impacto que as aulas vão causar em suas vidas.

V - Número de aulas

A sequência didática possui sete aulas de 50 minutos cada.

VI – Conteúdo científico abordado

O conteúdo científico abordado nessa sequência didática de caráter investigativo é o metabolismo energético em situação de saúde e doença. Nesta sequência, os alunos irão desenvolver atividades, em que serão os protagonistas no processo de aprendizagem. A síntese e degradação de biomoléculas, fazem parte do metabolismo, por isso o metabolismo é o conjunto de reações anabólicas e catabólicas. As biomoléculas são compostos químicos sintetizados por seres vivos, e que participam da estrutura e do funcionamento da matéria viva. As principais biomoléculas são: proteínas, lipídeos e carboidratos.

VII – Interesse e Motivação

As dificuldades encontradas na compreensão dos conteúdos acerca do metabolismo energético demonstram a importância de se investir em modalidades didáticas diversificadas no ensino desse tema. Atividades em grupo, atividades experimentais, a realização de leituras, com a explicação aos pares sobre o que se entendeu e a realização em conjunto de exercícios podem promover uma aprendizagem significativa (BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

Essa sequência didática possui um viés investigativo, relacionando situações do cotidiano dos alunos, os fazendo protagonistas no processo ensino-aprendizagem, buscando respostas para problemas e possibilitando a aquisição de uma aprendizagem significativa.

VIII – Quadro Sintético de aulas

Conteúdos trabalhados	Participação dos alunos satisfatória?	Atividades realizadas?
1º AULA: Apresentação da sequência didática e do tema: Metabolismo Energético.	() sim () não	() sim () não
2º AULA: Realização do mapa conceitual inicial e Aplicação da situação problema 1.	() sim () não	() sim () não
3º AULA: Atividade experimental: Identificação de Biomoléculas nos alimentos.	() sim () não	() sim () não
4º AULA: Identificação dos nutrientes descritos nos rótulos dos alimentos e Atividade prática utilizando um calorímetro caseiro.	() sim () não	() sim () não
5º AULA: Aplicação da situação problema 2.	() sim () não	() sim () não
6º AULA: Os alunos irão trazer para aula alimentos ricos em macronutrientes escolhido pelos grupos e relacionarão os alimentos a pirâmide alimentar;	() sim () não	() sim () não

7º AULA: Construção do mapa conceitual final	() sim () não	() sim () não
--	--------------------	--------------------

IX - Recursos de Ensino

- Folha A4 com conteúdo impresso;
- Sala de informática;
- Quadro e pincel;
- Caderno, lápis, caneta e borracha;
- Laboratório de Ciências e/ou Biologia.

X – Descrição aula a aula

AULA 01

Tema: Os principais substratos de energia para o nosso corpo

Duração: 50 minutos

ATIVIDADE PROPOSTA:

- Apresentação do conteúdo a ser trabalhado.
- Decidir com os alunos a respeito de quais alimentos são mais consumidos em seu cotidiano para que sejam estudados durante as aulas.

Questionar os alunos sobre: O que está acontecendo no seu corpo nesse exato momento? Você está com fome? Está cansado? Fez alguma atividade física hoje? A partir das respostas sugere-se aprofundar a conversa a nível celular, como: Se você pudesse olhar dentro de qualquer célula de seu corpo, descobriria que está em intensa atividade, mais semelhante com um mercado de rua do que com um ambiente calmo. Esteja acordado ou dormindo, correndo ou assistindo TV, a energia está sendo constantemente transformada dentro das suas células, mudando conforme as reações químicas vão acontecendo para manter seu corpo vivo e funcionando.

RECURSO:

Quadro;

Pincel;

Caderno, lápis, caneta e borracha para as anotações;

AULA 02

Tema: Metabolismo e sua aplicação ao dia a dia, na Construção de Mapa Conceitual inicial.

Duração: 50 minutos

ATIVIDADE PROPOSTA:

Desenvolvimento de um mapa conceitual inicial a fim de perceber o conhecimento prévio dos alunos sobre o metabolismo energético. Os mapas conceituais podem ser um instrumento de estudo valioso no momento da revisão de ideias, por facilitar a organização de informações para os alunos, pois à medida que os alunos utilizam os mesmos para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos, poderão empregar mais um recurso de ensino-aprendizagem (GOMES; DIAS-COELHO; CAVALHEIRO; SIQUEIRA-BATISTA, 2011).

Após realizarem a construção do mapa conceitual inicial, apresentar aos alunos uma situação problema, que uma pessoa decide fazer dietas da internet sem acompanhamento de um profissional de saúde, passando por inúmeros problemas e não chegando ao seu objetivo de perda de peso, até se convencer da necessidade de ajuda profissional. Aqui os alunos terão que expor as causas dessas frustrações e o motivo da necessidade de um acompanhamento profissional para ter uma dieta com qualidade de vida, após pesquisas direcionadas pelo professor.

Situação problema 01

Ana, 42 anos, apresentou ganho de peso acentuado nos últimos anos. Ela, baseada em dietas obtidas na internet, resolveu retirar as fontes de lipídios da dieta, pois imaginou que assim estes não acumulariam no seu organismo. Ana continuou comendo carboidratos e proteínas à vontade. Com esta dieta, ela não emagreceu, pelo contrário engordou. Posteriormente, resolveu fazer uma dieta que retirava totalmente carboidratos da alimentação. Ela passou a sentir tonturas, dor de cabeça e desmaios.

Então ela fez mais uma tentativa fazendo um jejum intermitente de 16h sem alimentar. Mais uma vez Ana ficou fraca, com dores de cabeça e tonturas e apresentou hálito cetogênico. Enfim, ela procurou uma nutricionista que a indicou uma dieta balanceada, com todos os tipos de nutrientes necessários para o funcionamento saudável do organismo, em pequenas porções e em intervalos curtos de tempo.

RECURSO:

Folha A4;

Lápis;

Borracha;

Internet

AULA 03

Tema: Identificação de Biomoléculas nos alimentos

Duração: 50 minutos

ATIVIDADE PROPOSTA:

Detectar os principais substratos de energia nos alimentos, através de uma aula experimental (Apêndice 1). Para o desenvolvimento dessa aula serão utilizados reagentes que permitem verificar a presença de carboidratos e propriedades das proteínas e lipídios.

RECURSO:

Laboratório de Ciências e ou Biologia

Reagentes para as aulas experimentais.

Alimentos ricos em: Proteína, carboidrato e lipídios;

AULA 04

Tema: Rotulagem nutricional nas embalagens dos alimentos e calorímetro

Duração: 50 minutos

ATIVIDADE PROPOSTA:

Com o objetivo de diminuir os riscos de doenças crônicas e garantir a promoção da alimentação saudável ressaltada em grande dos estudos e pesquisas da área nutricional, foi regulamentado no Brasil em 2001, o uso das informações nutricionais obrigatórias nos rótulos dos alimentos e bebidas embaladas.

Outra atividade realizada nesta aula é a queima de um alimento, por um calorímetro caseiro (Apêndice 2), e os alunos podem compreender o valor energético dos alimentos e aprendendo como calcular esse valor.

RECURSO:

Embalagens de alimentos;

Quadro;

Pincel;

Lápis, caderno, borracha;

Calorímetro caseiro;

Termômetro;

Balança;

AULA 05

Tema: Doenças associadas ao metabolismo energético

Duração: 50 minutos

ATIVIDADE PROPOSTA:

Nesta aula os alunos estão expostos a uma segunda situação problema, em que um indivíduo apresenta um quadro clínico de sobrepeso, diabete, colesterol e hipertensão. Os alunos irão desenvolver possíveis causas e tratamentos na tentativa de reverter esse quadro clínico, após pesquisa direcionada pelo professor.

Situação problema 02

João, 57 anos, foi ao médico após observar significativo ganho de peso nos últimos anos. Inicialmente o médico solicitou exames de glicemia, triacilgliceróis e colesterol. Além disso, aferiu sua pressão arterial e seu peso e altura para obter seu IMC. Ao obter os resultados, o médico explicou para João que ele estava com a glicose e os lipídios no sangue acima do normal. Sua pressão arterial também estava alta e seu IMC indicava obesidade. O médico encaminhou João para um nutricionista a fim de prescrever uma dieta. O nutricionista passou para João uma dieta com alimentos que possuem baixo teor glicêmico, para auxiliar no tratamento do diabetes e obesidade. A dieta prescrita também era hipossódica, a fim de evitar a hipertensão.

RECURSO:

Folha A4;

Lápis;

Borracha;

Internet

AULA 06

Tema: Constituição dos alimentos e pirâmide alimentar

Duração: 50 minutos

ATIVIDADE PROPOSTA:

Os alunos vão trazer pratos com alimentos tendo valores nutricionais específicos, os alunos farão uma apresentação do prato, explicando seu valor nutricional e após as apresentações, acontecerá o momento de degustação.

Em seguida receberão a pirâmide alimentar em uma folha A4 e poderão perceber a importância de cada macronutriente e sua posição na pirâmide.

RECURSO:

Pratos desenvolvidos pelos alunos

Folha A4 com pirâmide impressa;

Caderno;

Cola;

AULA 07

Tema: Avaliação da sequência didática

Duração: 50 minutos

ATIVIDADE PROPOSTA:

O Mapa conceitual final será utilizado para que o aluno tenha a oportunidade de conferir seus conhecimentos adquiridos após as aulas, e acrescentar tais conhecimentos no mapa enriquecendo o mesmo.

XI - AVALIAÇÃO:

Os alunos serão avaliados em sua totalidade, da participação nas aulas a execução das atividades propostas. Sendo considerado as limitações individuais de cada aluno, visto sua realidade de ser aluno de um ciclo escola de Educação de Jovens e Adultos. E serão avaliados quantitativamente através de uma tabela contendo os conceitos esperados na construção do mapa conceitual final.

XII - Identificação do “problema” / “dificuldade” que será trabalhada na sequência didática.

As aulas de Biologia são de certa forma conteudistas e é importante que o professor seja criativo para que as aulas se tornem mais atrativas. O conteúdo sobre Metabolismo Energético é um dos temas que os alunos demonstram desinteresse e dificuldade, porém é um tema muito importante e debatido na atualidade, pois envolve processos químicos essenciais à manutenção da vida.

Esta sequência didática é destinada a turmas de Educação de Jovens e Adultos por estas possuírem um conhecimento prévio diversos. Assuntos presentes em seu dia a dia

podem estimular sua curiosidade e estimular a aprendizagem de forma significativa. Assim, esta sequência é baseada na metodologia da unidade de ensino potencialmente significativa, possuindo atividades experimentais, soluções de problemas e trabalho em grupo. Essas atividades aplicadas, em forma de metodologias ativas, poderão promover um melhor entendimento do assunto, acarretando uma aprendizagem significativa.

9 APÊNDICES

Roteiros das atividades experimentais

Apêndice 1 - Identificando as macromoléculas na prática:

A - Carboidratos - Avaliação da concentração de amido em diferentes alimentos

Materiais

Placas de petri

pipeta Pasteur

conta-gotas

Reagentes

tintura de iodo

batata, clara de ovo, gema, maçã, bolacha doce, biscoito de polvilho, bolacha água e sal, macarrão, arroz cru.

Procedimentos

Cortar os alimentos em pedaços pequenos e colocá-los em uma Placa de Petri. Em seguida, adicione cerca de duas gotas da tintura de iodo em cada um dos alimentos. Deixar agir por aproximadamente 2 minutos e observar o que ocorre com a cor da solução no alimento.

Se houver amido no alimento, a coloração da tintura de iodo no alimento irá variar do azul ao preto, pois o I₂ reage com o amido, formando uma estrutura complexa que possui essas cores.

B- Lipídios- Saponificação de triacilgliceróis

Procedimentos

- Em um tubo de ensaio grande adicione 1 ml de óleo de soja;
- Em seguida adicione 10ml de uma solução NaOH 0,1M + 95% de etanol 95%
- Aqueça o tubo em banho Maria por 30 minutos
- Coloque o tubo em banho de água fria por 5 minutos
- Adicione 15 ml de água destilada. Homogenize com o auxílio de um bastão de vidro. Observe a solução límpida de sabão de sódio. Agite o tubo e justifique sua observação
- Escreva a reação de saponificação ocorrida com a trioleína (principal triacilglicerol no óleo de soja)

C- Proteínas – Desnaturação da clara de ovo e leite – com limão (ácido) e/ou álcool;

Materiais:

1 ovo

30 ml de suco de limão

25

1 copo descartável

Leite

Álcool 70%

Recipiente de plástico

Procedimento:

Colocar o ovo no recipiente, adicionar o 50 mL de álcool. Esperar uns 10 min e observar.

Colocar o leite em outro recipiente e adicionar 30 mL de suco de limão. Esperar 10 min e observar. Ambos modificam a estrutura da proteína pelo processo de desnaturação. A albumina presente na clara do ovo e a caseína no leite

Apêndice 2 –Atividades sobre calorímetro e rótulo de alimentos

Atividade 1: Calorímetro Caseiro

Materiais (HOFMANN, GRANDI, 1988):

- Uma embalagem vazia (lata de leite em pó ou achocolatado);

Uma embalagem vazia (lata de atum);

- Uma tesoura;
- Termômetro de mercúrio ou digital
- Uma balança digital;
- Água;
- Uma vela;
- Alimentos (sugerimos pão e castanha);
- Fósforo;
- Clipe de papel ou palitos de dente;
- Pinça de madeira ou prendedor de roupa de madeira;

Procedimentos:

Usando o calorímetro caseiro o grupo seguiu os seguintes passos:

- ✓ Selecionou o alimento;
- ✓ Pesou o pedaço de alimento a ser queimado, anotando a massa inicial (M_i);
- ✓ Posicionaram o alimento a ser queimado no calorímetro;
- ✓ Colocaram o termômetro na lata menor para se ajustar a temperatura da água no interior;
- ✓ Queimaram o alimento;
- ✓ Mediram imediatamente a temperatura da água no interior da lata menor (T_i);
- ✓ Removeram o termômetro;
- ✓ Deixaram o alimento queimando até que parasse de sair fumaça e verificaram em seguida a temperatura no interior da lata novamente com o termômetro (T_f);
- ✓ Pesaram o que sobrou do alimento e anotaram a massa final do alimento (M_f);
- ✓ Calcularam a mudança de massa ($M_i - M_f$) e de temperatura ($T_f - T_i$).

Para calcular a energia liberada na queima do alimento, primeiro precisaram calcular a energia absorvida pela água, usando a seguinte fórmula: $Q_{\text{água}} = M_{\text{água}} c (T_f - T_i)$, em que:

$Q_{\text{água}}$ = o calor capturado pela água, quando aquecida, expresso em kcal;

$M_{\text{água}}$ = a massa de água aquecida, expressa em gramas (g) the

c = a capacidade calorífica específica da água, que é 0,001 kcal/ (g °C)

$(T_f - T_i)$ = a mudança de temperatura da água em °C

Para calcular a energia liberada por 1 g de alimento, usamos o valor de Q água para obter a quantidade de energia liberada quando o alimento é queimado.

Q água = Q alimento

Em que:

Q alimento = a energia liberada pelo alimento queimado, expresso em kcal

Depois calculamos a quantidade de energia liberada por 1 g de alimento fazendo a correspondência com o valor obtido para a massa de alimento queimada.

$Q_{\text{alimento}(1g)} = Q_{\text{alimento}} / (M_i - M_f)$

Em que:

Q alimento, (1g) = a energia liberada quando 1g do alimento é queimado, expressa em kcal/g

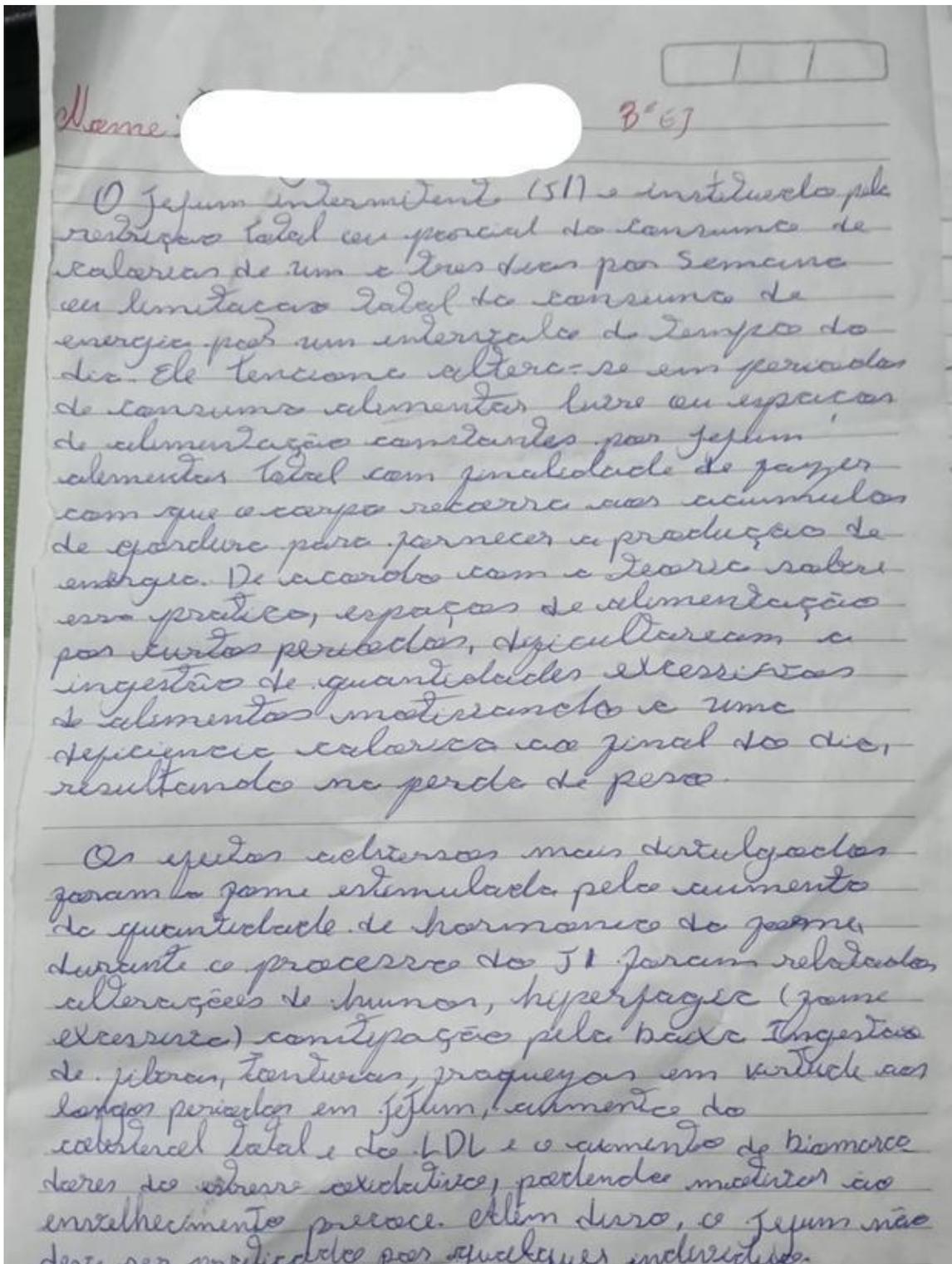
Q alimento = a energia liberada pelo pedaço do alimento queimado, expressa em kcal

$(M_i - M_f)$ = a massa de alimento queimado, expressa em g.

Atividade 2: Uso rótulos para determinação valor energético dos nutrientes

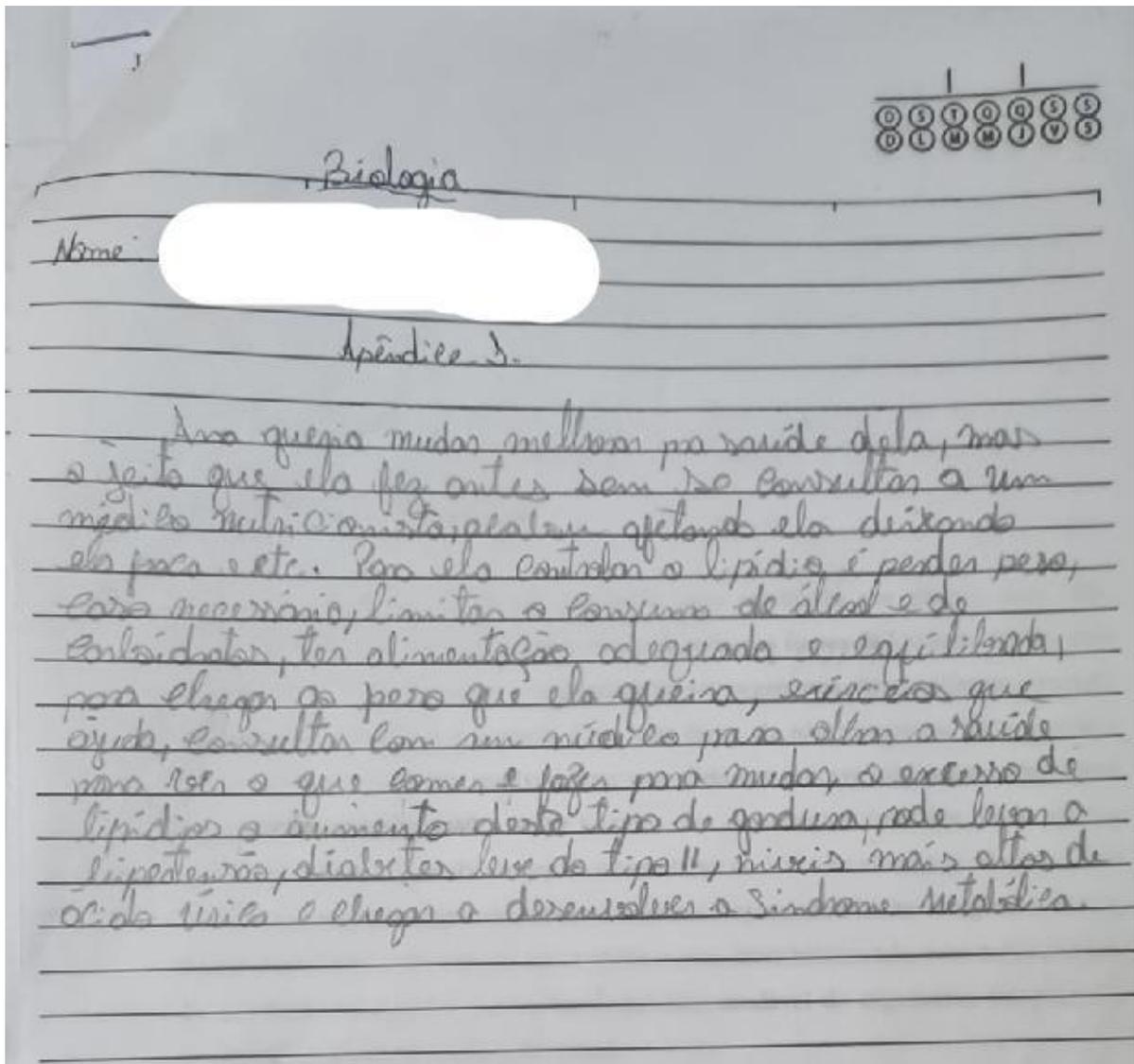
- Pedir para que os alunos tragam para a aula rótulos de alimentos. Para calcular o valor energético dos alimentos de cada embalagem.
- Liste todos os componentes encontrados nos rótulos, organizando-os em ordem decrescente de frequência.
- Considerando apenas as classes principais, liste os 3 nutrientes que aparecem com maior frequência.
- Determine a contribuição (em kcal) de cada componente, separadamente, para o valor nutricional total do alimento. Discuta com seu grupo uma estratégia para alcançar esse objetivo.

Apêndice 3: Comentários sobre a situação problema 01 realizada pelo aluno denominado número 06



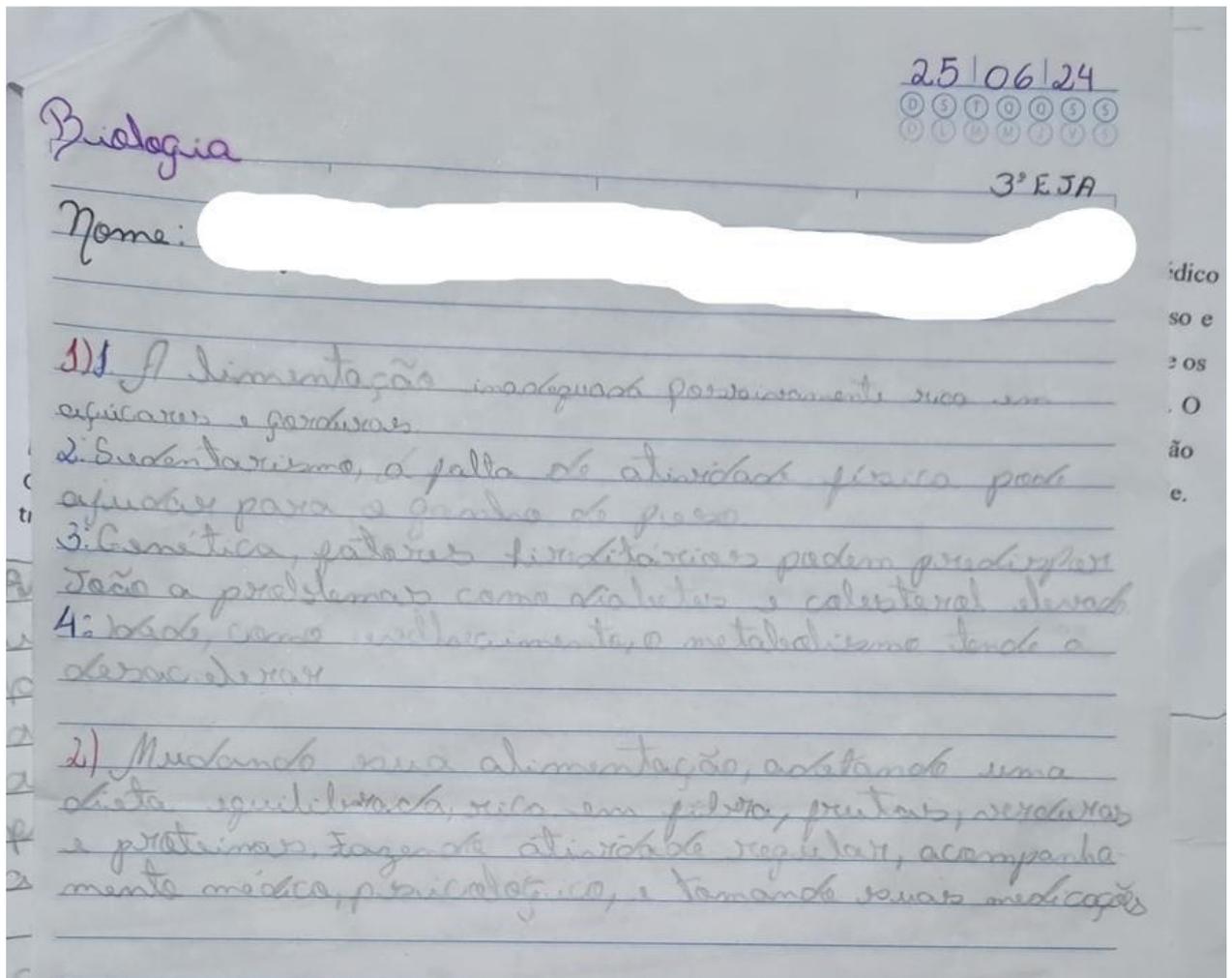
Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Apêndice 4 - Comentários sobre a situação problema 01 realizada pelo aluno denominado número 01



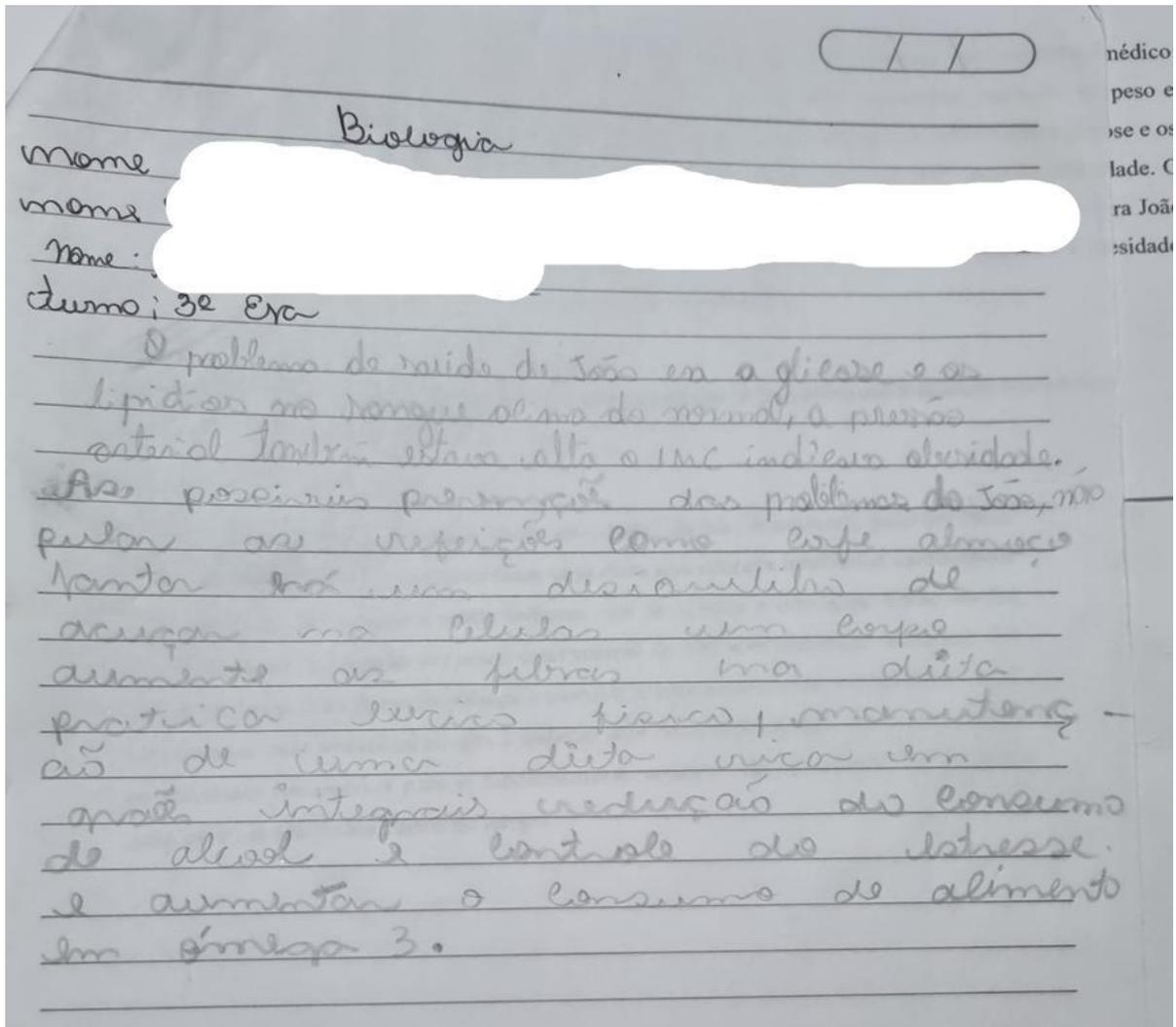
Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Apêndice 5 - Comentários sobre a segunda situação problema do aluno 07.



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Apêndice 6 - Comentários sobre a segunda situação problema do aluno 04.



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

10 ANEXOS

Anexo 1

29/10/2024, 09:08

Plataforma Brasil

Portal do Governo Brasileiro



Maisa Silva - Pesquisador | V4.0.7_RCD3

Sua sessão expira em: 39min:40

Cadastros

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Sequência didática baseada na aprendizagem significativa para a abordagem sobre metabolismo energético utilizando alimentos do cotidiano.
 Pesquisador Responsável: Maisa Silva
 Área Temática:
 Versão: 3
 CAAE: 77276824.7.0000.5147
 Submetido em: 28/04/2024
 Instituição Proponente: Campus Avançado Governador Valadares -UFJF
 Situação da Versão do Projeto: **Aprovado**
 Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
 Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Comprovante de Recepção: PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_2333247

DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

Tipo de Documento	Situação	Arquivo	Postagem	Ações
<ul style="list-style-type: none"> Versão Atual Aprovada (E1) - Versão 3 <ul style="list-style-type: none"> Emenda (E1) - Versão 3 <ul style="list-style-type: none"> Documentos do Projeto <ul style="list-style-type: none"> Comprovante de Recepção - Submissã Cronograma - Submissão 1 Declaração de Instituição e Infraestrutu Folha de Rosto - Submissão 1 Informações Básicas do Projeto - Subm Orçamento - Submissão 1 Outros - Submissão 1 Projeto Detalhado / Brochura Investigac TCLE / Termos de Assentimento / Justif Apreciação 1 - Universidade Federal de Jui Projeto Completo 				

LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO

Apreciação	Pesquisador Responsável	Versão	Submissão	Modificação	Situação	Exclusiva do Centro Coord.	Ações
E1	Maisa Silva	3	28/04/2024	23/05/2024	Aprovado	Não	
PO	Maisa Silva	2	25/03/2024	27/04/2024	Aprovado	Não	

HISTÓRICO DE TRÂMITES

Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
E1	23/05/2024 19:28:03	Parecer liberado	3	Coordenador	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	PESQUISADOR	
E1	23/05/2024 19:24:09	Parecer do Colegiado Editado	3	Coordenador	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	
E1	23/05/2024 16:31:11	Parecer do colegiado emitido	3	Membro do CEP	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	
E1	16/05/2024 21:13:57	Parecer do relator emitido	3	Membro do CEP	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	
E1	16/05/2024 20:16:50	Aceitação de Elaboração de Relatoria	3	Membro do CEP	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	
E1	14/05/2024 15:48:07	Confirmação de Indicação de Relatoria	3	Coordenador	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	
E1	13/05/2024 15:35:56	Indicação de Relatoria	3	Secretária	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	
E1	02/05/2024 11:31:58	Aceitação do PP	3	Assessor	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	
E1	28/04/2024 09:44:47	Submetido para avaliação do CEP	3	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	
PO	27/04/2024 10:38:35	Parecer liberado	2	Coordenador	Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	PESQUISADOR	

Ocorrência 1 a 10 de 28 registro(s)

LEGENDA:

(*) Apreciação

PO = Projeto Original de Centro Coordenador	POp = Projeto Original de Centro Participante	POc = Projeto Original de Centro Coparticipante
E = Emenda de Centro Coordenador	Ep = Emenda de Centro Participante	Ec = Emenda de Centro Coparticipante
N = Notificação de Centro Coordenador	Np = Notificação de Centro Participante	Nc = Notificação de Centro Coparticipante

(*) Formação do CAAE

Ano de submissão do Projeto						Tipo do centro			Código do Comitê que está analisando o projeto										
n	n	n	n	n	n	a	a	.	dv	.	t	x	x	x	.	l	l	l	l
Sequencial para todos os Projetos submetidos para apreciação						Digito verificador			Sequencial, quando estudo possui Centro(s) Participante(s) e/ou Coparticipante(s)										



Anexo 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) / ALUNOS MAIORES DE IDADE

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “Sequência didática baseada na aprendizagem significativa para a abordagem de metabolismo energético utilizando alimentos do cotidiano”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é o fato que o conteúdo de metabolismo energético ser de grande importância dentro da disciplina de Biologia do Ensino Médio. Pretendemos apresentar alternativas metodológicas para o ensino de metabolismo energético que possam auxiliar na promoção de hábitos alimentares saudáveis e conhecimentos acerca dos conceitos e explicação sobre o metabolismo energético do corpo humano. Nesta pesquisa pretendemos desenvolver e analisar uma sequência didática utilizando situações e alimentos do cotidiano, a fim de facilitar o aprendizado e obter uma aprendizagem significativa.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades: você participará de aulas teóricas e práticas sobre metabolismo energético, que fazem parte do conteúdo programático da disciplina de biologia. Estas poderão ocasionar risco mínimo, pois serão ministradas e supervisionadas pelo professor responsável pela disciplina. Você também elaborará e responderá questões levantadas a partir de situações problemas, fará trabalhos em grupos e elaborará mapa conceitual inicial e final sobre o tema. Você estará sujeito a um risco mínimo ao responder ao participar destas atividades, pois será instruído sobre o preenchimento e confecção dos mesmos, a fim de minimizar possíveis causadores de danos, desconfortos e constrangimentos. Os mapas conceituais serão anônimos, porém se você sentir-se desconfortável ao construí-los, terá liberdade de retirar-se da pesquisa. E, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, iremos disponibilizar papel e caneta para o desenvolverem as atividades, que poderão ser entregues com o prazo pré-estabelecido pelos pesquisadores envolvidos. A pesquisa pode ajudar a desenvolver novas metodologias de ensino, tornando as aulas mais participativas e proveitosas.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. O pesquisador responsável, ao perceber qualquer risco ou dano significativos que possa te ocorrer, previstos, ou não, neste termo de Consentimento Livre e Esclarecido, comunicará o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP, e avaliará, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo. Além disso, os pesquisadores envolvidos neste projeto também proporcionarão assistência imediata, bem como responsabilizarão pela assistência integral por sua participação na pesquisa no que se refere às complicações e danos decorrentes a esta.

Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). Nesta pesquisa não serão distribuídos pontos que alterem sua nota final na disciplina de biologia. O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. Caso não queira participar da pesquisa, as aulas referentes ao conteúdo abordado neste projeto serão aplicadas da forma tradicional de ensino, da

mesma forma como ocorrerá nas turmas que são responsabilidade de outros professores de biologia da escola.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Governador Valadares, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do (a) Responsável

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Maisa Silva
Campus Universitário da UFJF
Faculdade/Departamento/Instituto: Departamento
de Ciências Básicas da Vida
CEP: 35010-177
Fone: (33) 3301-1000 ramal: 1575
E-mail: maisa.silva@uff.edu.br