Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas

UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA EM BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS.

Fábio Alexandre Santos Lima

Belo Horizonte
2020

Fábio Alexandre Santos Lima

UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA EM BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Drª. Camila Dias Lopes

Belo Horizonte

2020

043 Lima, Fábio Alexandre Santos.
Uma sequência de ensino investigativa em bioquímica de alimentos [manuscrito] / Fábio Alexandre Santos Lima. – 2020.

133 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Camila Dias Lopes.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Bioquímica. 3. Dieta Saudável. 4. Ensino médio. 5. Aprendizagem Baseada em Problemas. I. Lopes, Camila Dias. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 372.857.01

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Rosilene Moreira Coelho de Sá – CRB 6 – 2726

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO

ATA DE DEFESA PUBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSAO DE MESTRADO DE FÁBIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Defesa No. 27 entrada 2°/2018

No dia **30 de outubro, de 2020, às 14:30 horas,** reuniram-se, remotamente, através da plataforma Google Meet os componentes da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Mestrado, indicados pelo Colegiado do PROFBIO/UFMG, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado:**"Uma Sequência de Ensino Investigativa em Bioquímica de Alimentos"**, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia, área de concentração: **Ensino de Biologia.** Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, **a Profa. Dra. Camila Dias Lopes**, após dar conhecimento aos presentes sobre as Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação oral de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

PROFESSOR EXAMINADOR	INSTITUIÇAO	INDICAÇAO (APROVADO/REPROVADO)
Dra. Camila Dias Lopes	UFMG	APROVADO
Dra. Francisca Lúcia Lima	UESPI	APROVADO
Dra. Simone Cardoso Lisboa Pereira	UFMG	APROVADO

Pelas indicações, o candidato foi considerado: APROVADO.

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pela Presidente da Comissão.

Comunicou-se, ainda, ao candidato, que o texto final do TCM, com as alterações sugeridas pela banca, se for o caso, deverá ser entregue à Coordenação Nacional do PROFBIO, no prazo máximo de 60 dias, a contar da presente data, para que se proceda a homologação.

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO

Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

Belo Horizonte, 30 de outubro de 2020.

Dra. Camila Dias Lopes

Dra. Francisca Lúcia Lima

Dr. Dra. Simone Cardoso Lisboa Pereira

Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador do Colegiado local do PROFBIO.

MIGUEL JOSE LOPES:02650879882
Assinado de forma digital por MIGUEL JOSE LOPES:02650879882
Dados: 2020.12.17 09:12:48 -03'00'

Coordenador do PROFBIO UFMG

Este Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido junto à Universidade Federal de Minas Gerais, no programa de Mestrado profissional em ensino de Biologia – PROFBIO, sob a orientação da Prof.ª. Dr.ª. Camila Dias Lopes, do Setor de Patologia do Colégio Técnico da UFMG, e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

AGRADECIMENTOS

Ao senhor Deus, pela proteção e sabedoria dadas em todas as horas da minha vida.

À minha mãe pelo apoio incansável.

À minha esposa e aos meus filhos por toda compreensão e carinho ao longo desses últimos anos.

À Comissão Nacional do Profbio por oportunizar a mim e aos demais professores da rede estadual de ensino o mestrado profissional PROFBIO/UFMG.

À minha orientadora Drª Camila Dias Lopes, pelo profissionalismo e confiança durante a execução do TCM.

Aos colegas de turma de mestrado, em especial, Wanessa e André Ricardo companheiros nessa jornada. Obrigado pela compreensão e paciência nos momentos de angústias.

Ao colega Rodrigo Gomes Braga (in memoriam) pelo exemplo de profissional e pai. Obrigado por estar sempre pronto para ouvir minhas inquietações quanto ao TCM.

Á direção da Escola Estadual Presidente Olegário Maciel pelo apoio ao meu estudo, durante todo o período do curso.

Aos estudantes dos 1º anos (2019) que aceitaram participar do projeto. Aprendi muito com vocês.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Brasil (CAPES), pela bolsa concedida ao longo do mestrado.

Relato do Mestrado – Turma 2018

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Mestrando: FÁBIO ALEXANDRE SANTOS LIMA
Título do TCM: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA EM BIOQUIMICA DOS ALIMENTOS
Data da defesa:
Meu contato com o PROFBIO ocorreu de maneira incomum. Após doze anos de minha graduação, e sem mais esperança de cursar uma pós strictu sensu me deparei com o folder de inscrição para seleção do programa através de uma colega de magistério. Em seguida, a aprovação no processo seletivo fiquei orgulhoso em poder fazer parte de uma instituição de renome, como a UFMG. O PROFBIO, apesar de bastante exaustivo, tendo em vista que moro, aproximadamente, a uma distância de 700 quilômetros da capital mineira me possibilitou o contato com novas formas de ensino aprendizagem, em especial, o ensino de Ciências por investigação. Minha prática docente foi impactada, em razão de ter predileção por aulas expositivas e conteudistas. Com efeito, com o passar das aulas pude descobrir um novo viés para o ensino de Ciências. Acredito que a instituição onde trabalho, assim como os alunos compartilharam as mudanças positivas advindas deste mestrado em ensino que estou por realizar. Durante a jornada fiz boas amizades que irei levar por toda a vida e aprendi muito com os colegas da pós-graduação, em especial, Rodrigo Gomes Braga (in memoriam). Infelizmente, nesse intervalo de tempo passei por dificuldades familiares, em razão do acometimento de saúde de minha mãe. Contudo, com o apoio dos colegas, dos professores, e da minha orientadora Camila Dias Lopes pude superar as dificuldades do caminho. Ainda, durante o ano de 2020 fomos afligidos pela pior pandemia da história do Brasil, que nos obrigou a distanciarmos uns dos outros. Enfim, só tenho a agradecer a Deus que me permitiu alcançar mais um objetivo, e acreditar que a vida, apesar das dificuldades, tristezas e dores vale muito a pena ser vivida.

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Mestrado consiste em uma Sequência de ensino investigativa em Bioquímica de alimentos, voltada à promoção da alimentação adequada e saudável na educação básica, em especial, no ensino médio. O direito à uma alimentação adequada e saudável tem previsão legal nas seguintes legislações a saber: a) Constituição Federal de 1988; b) na Política Nacional de Alimentação e Nutrição, que tem como intuito buscar a melhoria das condições de alimentação, nutrição e saúde da população brasileira; c) no Programa Nacional de Alimentação Escolar, que garantiu a oferta de alimentos nas escolas enquanto um direito dos estudantes, assim com um dever do Estado; d) na Lei 11.947/2009, que tem como intuito contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos; e) na Lei nº 9.394/1996, que definiu os currículos dos sistemas e redes de ensino, bem como as propostas pedagógicas de todas as escolas brasileira, sendo que a educação alimentar e nutricional foi incluída entre os temas transversais de que trata essa lei; f) no Parâmetros Curriculares Nacionais. O objetivo principal do TCM é promover e avaliar a aprendizagem dos conceitos básicos em Bioquímica dos alimentos, enquanto os objetivos específicos pretenderam discutir a composição e variedade nutricional dos alimentos do cotidiano discente, bem como a associação desses com produção de energia e atividade construtora no corpo, estimulando o protagonismo juvenil mediante a participação na escolha e sugestão de um cardápio alimentar escolar mais saudável. Este trabalho é dividido em três etapas a saber: (1) questionário prévio; (2) Sequência de Ensino Investigativa (SEI); (3) questionário pós aplicação da SEI. Foi constatado que os alunos possuem um conhecimento a respeito da composição e variedade dos nutrientes presentes nos alimentos do seu cotidiano escolar, bem como sinalizado por aqueles que o nutriente carboidrato é o principal nutriente responsável pela geração de energia na combustão dos alimentos, assim como mencionado que os demais nutrientes são corresponsáveis pela geração de energia dos alimentos. Por outro lado, os estudantes desconheciam ou não consideravam a importância do papel construtor desempenhado pelas proteínas no corpo dos seres vivos, e, ainda, apresentaram dificuldades quanto a compreensão do significado científico do termo caloria. Conclui-se que, a utilização deste tema através do ensino por investigação possibilitou uma associação entre os aspectos conceituais da disciplina de Ciências, bem como utilizou o conhecimento prévio que os discentes possuem de seu cotidiano, permitindo a elaboração e teste de hipóteses assim como a sistematização individual e coletiva do conhecimento, proporcionando, assim uma melhoria no processo de ensino aprendizagem em Bioquímica de alimentos.

Palavra-chave: Bioquímica dos alimentos, sequência de ensino investigativa (SEI), ensino de Biologia

ABSTRACT

This Master's Completion Work consists of an investigative teaching sequence in Food Biochemistry, aimed at promoting adequate and healthy eating in basic education, especially in high school. The right to adequate and healthy food is legally foreseen in the following legislations, namely: a) Federal Constitution of 1988; b) in the National Food and Nutrition Policy, which aims to improve food, nutrition and health conditions for the Brazilian population; c) in the National School Feeding Program, which guaranteed the supply of food in schools as a right of students, as well as a duty of the State; d) in Law 11.947/2009, which aims to contribute to growth and biopsychosocial development, learning, school performance and the formation of healthy eating habits among students; e) in Law No. 9,394/1996, which defined the curricula of education systems and networks, as well as the pedagogical proposals of all Brazilian schools, with food and nutrition education included among the cross-cutting themes dealt with in this law; f) in the National Curriculum Parameters. The main objective of the TCM is to promote and evaluate the learning of basic concepts in Food Biochemistry, while the specific objectives intended to discuss the composition and nutritional variety of the student's daily foods, as well as their association with energy production and body building activity. , encouraging youth to play a leading role through their participation in choosing and suggesting a healthier school food menu. This work is divided into three stages, namely: (1) previous questionnaire; (2) Investigative Teaching Sequence (SEI); (3) post-SEI questionnaire. It was found that students have knowledge about the composition and variety of nutrients present in their daily school foods, as well as signaled by those that the carbohydrate nutrient is the main nutrient responsible for generating energy in the combustion of food, as mentioned that other nutrients are co-responsible for generating energy from food. On the other hand, students were unaware or did not consider the importance of the constructive role played by proteins in the body of living beings, and they also had difficulties in understanding the scientific meaning of the term calorie. It is concluded that the use of this theme through teaching by investigation enabled an association between the conceptual aspects of the discipline of Science, as well as used the prior knowledge that students have of their daily lives, allowing the elaboration and testing of hypotheses as well as the individual and collective systematization of knowledge, thus providing an improvement in the teaching-learning process in food biochemistry.

Keywords: food biochemistry, investigative teaching sequence (SEI), biology teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação do ciclo investigativo traduzido por Pedast e et al, 2015 27
Figura 2: Imagens dos alimentos que compõem o cotidiano escolar 34
Figura 3: Imagem do calorímetro caseiro..... 35
Figura 4: Imagem de utensílio colher..... 37
Figura 5: Imagem da relação das fotos dos alimentos do álbum fotográfico..... 38
Figura 6: Planilha eletrônica para cálculo de calorias dos alimentos presentes no registro alimentar de 03 dias..... 39
Figura 7: Imagem representativa do papel desempenhado pelos diferentes grupos de alimentos..... 40
Figura 8: Grau de concordância dos discentes quanto a expressão: "Nescau energia que dá gosto" 43
Figura 9: Frequência dos componentes, presentes na barra de cereal, citados pelos discentes como fonte de energia..... 45
Figura 10: Grupo realizando a análise das imagens dos alimentos do cotidiano escolar 47
Figura 11: Percentagem de alunos na indicação do alimento escolar com maior variedade de nutrientes..... 48
Figura 12: Nuvem de palavras respostas a questão: Qual a importância de se ter uma grande variedade de nutrientes nos alimentos 50
Figura 13: Percentual dentre os alimentos listados que apresenta maior "quantidade" de energia segundo os alunos do 1º ano..... 52
Figura 14: Percentual das respostas dos alunos do 1º ano para a questão: Como você poderia "testar" a hipótese do item anterior?..... 52
Figura 15: Imagem representativa do Kit fornecido para realização do experimento... 54
Figura 16: Imagem das amostras dos alimentos utilizados no experimento 56
Figura 17: Imagem dos alimentos testados no experimento com as respectivas informações nutricionais..... 57
Figura 18: Análise de similitude das respostas a questão: Quais nutrientes são os responsáveis pela geração de calor na queima 59
Figura 19: Frequência dos componentes, presentes na barra de cereal, citados pelos discentes com função estrutural..... 60

Figura 20: Percentagem da indicação do tipo de macronutriente presente na barra de cereal, segundo os discentes do 1º ano 61
Figura 21: Percentagem da indicação do tipo de micronutriente presente na barra de cereal, segundo os discentes do 1º ano 61
Figura 22: Percentagem das respostas dos alunos para o questionamento: " A quantidade de proteínas no corpo dos seres vivos está relacionada a que função?..... 62
Figura 23: Imagem do grupo de alunos realizando o roteiro do registro alimentar de 03 dias. Em destaque o aluno representativo do grupo 63
Figura 24: Imagem do registro alimentar de 03 dias do aluno representativo do grupo - 1º dia 63
Figura 25: Imagem do registro alimentar de 03 dias do aluno representativo do grupo - 2º dia 64
Figura 26: Imagem do registro alimentar de 03 dias do aluno representativo do grupo - 3º dia 64
Figura 27: Imagem com cálculo das calorias absorvidas pelo estudante representativo da turma, com base no registro alimentar de 03 dias. 65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estrutura da SEI 32
Quadro 2: Reestruturação da SEI 73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores obtidos da massa e temperatura das amostras antes e após o experimento com o calorímetro 36
Tabela 2: Categorias geradas nas respostas dos alunos do 1º ano para a questão: Explique como um componente de um alimento pode gerar energia para quem está consumindo 43
Tabela 3: Categorias geradas nas respostas dos alunos do 1º ano para questão: Você considera que esse almoço foi uma refeição balanceada? Por quê? 45
Tabela 4: Categorias geradas nas respostas dos alunos do 1º ano para questão: Qual a importância de se ter uma grande variedade de nutrientes nos alimentos? 48
Tabela 5: Categorias geradas nas respostas dos alunos do 1º ano para questão: Entre os alimentos listados (torrada, beiju, arroz, salgadinho, bolacha maisena e barra de cereal? Qual apresenta maior "quantidade" de energia? Por quê? 50
Tabela 6: Variações de massa e temperatura, registradas, antes e ao final do experimento com o calorímetro 54
Tabela 7: Calorias dos alimentos do cotidiano escolar dos discentes após a realização do experimento proposto 55

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de apresentação para Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CF	Constituição Federal
COEP	Cômite de Ética e Pesquisa
COVID	*Corona virus disease*
DCNEM	Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio
EnCI	Ensino de Ciências por investigação
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IRAMUTEQ	*Acrônimo de interface R pour les analyses multidimensionnelles de testes et questionnaires*
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação e Cultura
NEPA	Núcleo de estudos e pesquisa em alimentação
NND	Necessidades nutricionais diárias
PAAS	Promoção da Alimentação adequada e Saudável
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
SEIs	Sequência de ensino investigativas
TALE	Termo de Assentimento para criança e adolescente
TCLE	Termo de Consentimento livre e esclarecido
TCM	Trabalho de Conclusão de Mestrado
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

RESUMO..... 9

ABSTRACT.....10

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA..... 17

1.1- Legislação aplicável a alimentação adequada e saudável na educação básica 17

1.2 O ensino de Bioquímica dos alimentos..... 20

1.3 Das mudanças no processo de ensino aprendizagem ao ensino de Ciências por investigação 23

1.3.1 Ensino de Ciências por investigação - EnCI..... 26

1.4 Justificativa 29

2. OBJETIVOS 30

2.1 OBJETIVOS GERAIS..... 30

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 30

3. MATERIAL E MÉTODOS..... 31

3.1 Sujeitos e contexto da pesquisa..... 31

3.2 Detalhamento da SEI..... 34

3.2.1 Atividade 1..... 34

3.2.2 Atividade 2..... 35

3.2.3 – Atividade 3 e 4..... 37

3.2.4 – Atividade 5..... 40

3.2.5 – Sistematização Individual e Coletiva 40

3.2.6 Questionário Final 41

3.3 Coleta e análise dos dados..... 41

4. RESULTADOS 42

4.1 Perfil da amostra em estudo 42

4.2 Concepções prévias dos estudantes sobre o tema Bioquímica de alimentos 42

4.2.1 Análise da elaboração da proposição do problema pelo professor e levantamento de hipóteses pelos alunos..... 46

4.2.2. O teste das hipóteses pelos estudantes seguido pela nova elaboração de hipóteses..... 53

4.3 Concepções prévias sobre Função estrutural e variedade de nutrientes dos alimentos 59
4.3.1 Registro alimentar 03 dias 62

5. DISCUSSÃO 67

6. CONCLUSÃO 75

7. PERSPECTIVAS FUTURAS 77

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 78

APÊNDICES 84
APÊNDICE A – Questionário sobre conhecimento prévio dos discentes 84
APÊNDICE B – Roteiro para análise de imagens dos alimentos 88

APÊNDICE C – Resolução do problema experimental 89
APÊNDICE D - Roteiro de registro alimentar de 03 dias e álbum fotográfico 93
APÊNDICE E - Tabela de Composição de alimentos adaptada (baseada NEPA, 2011) 108
APÊNDICE F – Cálculo das calorias diárias ingeridas pelo estudante representativo 120
APÊNDICE G – Discussão sobre macronutrientes e micronutrientes 121
APÊNDICE H – Atividade de sistematização individual e coletiva 122
APÊNDICE I – Questionário final da pesquisa 125
APÊNDICE J – Sistematização individual e coletiva do conhecimento através da análise e construção do cardápio escolar 129

ANEXO 133
ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP 133
ANEXO B - DECRETO Nº 47 .886, DE 15 DE MARÇO DE 2020 137

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

1.1- Legislação aplicável a alimentação adequada e saudável na educação básica

O direito à alimentação, enquanto direito social, foi incorporado a Constituição Federal do Brasil de 1988 (CF/88), por intermédio da Emenda Constitucional nº64, aprovada em 2010, que introduziu no artigo 6º da Carta Magna, a alimentação como um direito, que diz: "são direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição"(BRASIL, 1988, Art.6).

Nessa perspectiva, a portaria nº 2.715/11 atualizou a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), que tem como intuito buscar a melhoria das condições de alimentação, nutrição e saúde da população brasileira (BRASIL, 2013).

Dentre as diretrizes que compõem a PNAN, a Promoção da Alimentação adequada e Saudável (PAAS) é uma das dimensões da Promoção a Saúde, entendendo-se por alimentação adequada e saudável aquela em que os aspectos biológicos (dimensões de gênero, raça e etnia), assim como os aspectos socioculturais (cultura alimentar) e o uso sustentável do meio ambiente estão apropriados a prática alimentar. Nesse sentido, estratégias que direcionam a PAAS perpassam o componente da educação alimentar e nutricional, desse modo, incluindo a oferta de alimentos saudáveis nas escolas e nos ambientes de trabalho (BRASIL, 2013).

Segundo Souza e colaboradores (2013) a oferta de alimentos nas escolas consiste em um direito dos estudantes, assim como um dever do Estado, que foi garantido através da instituição do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

O PNAE possui caráter suplementar e possui previsão legal no artigo 208 da CF/88 que dispõe:

> art.208 -O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de
> VII - atendimento ao educando, **em todas as etapas da educação básica**, por meio de programas suplementares de material didático escolar, transporte, **alimentação** e assistência à saúde **(**BRASIL, 1988, Art. 208**, grifo nosso)**

Nesse sentido, foi promulgada a Lei 11.947/2009 que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação

básica, com intuito de “contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos, por meio de ações de educação alimentar e nutricional e da oferta de refeições que cubram as suas necessidades nutricionais durante o período letivo” (BRASIL, 2009).

Com efeito a lei 11.947/2009 estabelece também apoio ao desenvolvimento sustentável, assim como incentiva a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos por meio da agricultura familiar, incluindo a educação alimentar e nutricional no processo ensino e aprendizagem. Ademais aborda o tema alimentação e nutrição e o desenvolvimento de práticas saudáveis de vida, na perspectiva da segurança alimentar e nutricional, contribuindo, dessa maneira para uma alimentação condizente com a cultura de cada região (PEDRAZA et al, 2016).

Outrossim, 30% (trinta por cento) do total dos recursos financeiros repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) deverão ser utilizados na aquisição de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar, estimulando desse modo o desenvolvimento sustentável da comunidade local. Além disso, os cardápios da alimentação escolar deverão ser elaborados pelo Responsável Técnico, utilizando-se de gêneros alimentícios básicos, de maneira a preservar as referências nutricionais, assim como os hábitos alimentares e a cultura alimentar da comunidade, pautando-se na sustentabilidade, sazonalidade e diversidade agrícola da região (RESOLUÇÃO/CD/FNDE, 2013).

No Brasil, os currículos dos sistemas e redes de ensino, bem como as propostas pedagógicas de todas as escolas brasileiras são definidos pela Lei de Diretrizes e Bases para Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), assim como pela Base Nacional Comum Curricular- BNCC (MEC, 2018). Nesse sentido a LDB, no art.26, parágrafo 9º- A dispõe que:

> Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos, **sendo que a educação alimentar e nutricional será incluída entre os temas transversais de que trata o caput** (BRASIL, 1996, Art. 26**, grifo nosso)**

Com efeito, para propiciar a todos uma formação nacional comum, a ser complementada por uma parte diversificada em cada sistema de ensino e escola na prática, a partir do ano de 1996, a LDB, permitiu a consolidação de uma série de estudos que culminou com a publicação dos PCNs pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) (BRASIL, 1997a).

Nessa perspectiva, a elaboração dos PCNs, em sua parte diversificada, buscou incorporar flexibilidade ao currículo de ensino, tratando temas de modo contextualizado de acordo com as diferenças locais e regionais do Brasil. Este conjunto de temas – Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde e Orientação Sexual – sendo direcionados a discussão das problemáticas sociais, comumente convencionou-se denominar de temas transversais (BRASIL, 1997 b).

Nesse contexto, a alimentação adequada e saudável é retratada no documento dos PCNs para o "tema" saúde, especificamente, no bloco do autoconhecimento para o autocuidado. Segundo o documento de apresentação dos temas transversais dos PCNs (1997c, p. 76) "a alimentação adequada é outro fator essencial no crescimento e desenvolvimento, no desempenho de atividades cotidianas, na promoção e na recuperação da saúde*".* Além disso, este documento apresenta os conteúdos a serem desenvolvidos com os alunos nos primeiros e segundo ciclos do ensino fundamental, a saber:

> "à identificação dos alimentos disponíveis na comunidade e de seu valor nutricional, bem como a valorização da alimentação adequada como fator essencial para o crescimento e desenvolvimento, assim como para a prevenção de doenças como desnutrição, anemias ou cáries (BRASIL, 1997c, p.77)

Dentre os critérios avaliativos propostos nos PCNs (1997c, p.81) "espera-se que o aluno seja capaz de descrever as necessidades nutricionais básicas do organismo humano, indicando os alimentos adequados para a composição de um cardápio nutritivo utilizando os recursos e a cultura alimentares de sua região". Assim, o conhecimento e desenvolvimento de hábitos alimentares favoráveis ao crescimento e desenvolvimento dos alunos, servem com parâmetros aos docentes para atingirem os objetivos presentes no bloco de autoconhecimento para o autocuidado deste tema transversal.

Já a BNCC organiza as modalidades de aprendizagem na Educação básica em termos de competência, sendo que ser competente, de acordo com este documento normativo, significa ser capaz de, ao se defrontar com um problema, ativar e utilizar o conhecimento construído (MEC, 2017). Nessa perspectiva, organiza-se em termos de

competências gerais, assim como em competências especificas, que as aprendizagens durante a educação básica devem garantir aos estudantes.

No âmbito das Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, onde figura as disciplinas de Ensino de Biologia e química, segundo a BNCC, ao final da educação básica, os estudantes por meio de seus conhecimentos deverão conquistar as competências especificas a saber:

> 1- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global. 2- Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BNCC, 2017, p.539)

Nesse sentido, segundo Luz (2008) o conhecimento adequado sobre a composição dos nutrientes presentes na alimentação possibilita a tomada de decisões conscientes a respeito de práticas sociais impensadas, causando grande impacto na saúde pública, bem como na formação cultural. Nesse contexto, conhecer os nutrientes presentes na alimentação, entendendo as transformações que os alimentos sofrem no organismo potencializa a importância de se fazer boas escolhas para manter a saúde. Além disso, permite o desenvolvimento de habilidades atitudinais, como a escolha de forma consciente do cardápio da merenda escolar (GUSMÃO; DA SILVA; FONTES, 2012)

1.2 O ensino de Bioquímica dos alimentos

De acordo com Branco e Wagner (2017) a Bioquímica "é uma área de conhecimento que estuda os processos químicos envolvidos nas atividades vitais dos organismos vivos". Assim, apresenta caráter interdisciplinar, constituindo-se em um espaço temático rico e promissor para abordagens contextualizadas social e experimentalmente, em razão de possuir como base comum as ciências químicas e biológicas (FRANCISCO; JUNIOR, 2010). Já Amabis e Martho (2010, p.64) definem a Bioquímica como "um ramo das ciências naturais que estuda a química da vida".

Embora, a disciplina de Bioquímica apresente vertente interdisciplinar, inúmeros problemas são relatados por parte dos alunos, em especial, o distanciamento entre os

conceitos e a aplicação prática no cotidiano escolar discente, contribuindo, assim para qualificação dessa disciplina como de difícil assimilação (BARBOSA, 2016).

Duré (2018) constatou, em seu estudo, uma rejeição em 43% dos indivíduos pesquisados em relação ao interesse sobre o conteúdo associado a Bioquímica.

Além disso, segundo Melo e Alves (2011), outro fator desfavorável, porém não relatado pelos discentes, consiste na compreensão do fenômeno biológico na disciplina de Bioquímica, que exige dos estudantes a criação de vínculos cognitivos entre a Biologia e a Química que devem caminhar de forma convergente.

Segundo Dias e colaboradores (2013) por tratar-se de uma disciplina que, na maior parte do tempo, exige do estudante alto grau de abstração, tendo em vista que os conceitos abordados não são tangíveis, a utilização de estratégias de ensino alternativos pode amenizar as dificuldades encontradas pelos docentes no momento da transmissão do conceito bioquímico.

Nesse sentido, estabelecer estratégias de ensino direcionadas a estimulação da atenção dos alunos, de modo que seu envolvimento com o tema permita o entendimento dos conceitos químicos elementares, torna-se fundamental para a melhoria do processo ensino aprendizagem em Bioquímica. Assim, metodologias alternativas que favoreçam a mobilização e reorganização dos conhecimentos prévios dos alunos, devem ser aplicadas aos conceitos abordados em sala de aula. Nesse contexto, a utilização do tema alimentação adequada e saudável de maneira contextualizada é uma estratégia capaz de sanar a lacuna apontada (SILVA, 2017).

No Brasil, a disciplina de Biologia está inserida, conforme, as Diretrizes Curriculares para o ensino médio (DCNEM) na área de conhecimento das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), e, em especial, o PCN+ apresenta entre as competências para o ensino de biologia:

> Relacionar conceitos da Biologia com os de outras ciências, como os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo ou o fluxo da energia nos sistemas biológicos; os conhecimentos geográficos e históricos para compreender a preservação ou a destruição dos ambientes naturais e mesmo para compreender a produção do próprio conhecimento biológico (BRASIL, 2002, p.39)

Além disso, os temas estruturados propostos pelo PCN+ contemplam o ensino interdisciplinar, bem como contextualizado entre as diversas disciplinas das áreas do saber, e, em especial, entre a Química e a Biologia (MACÊDO, 2017). Nesse contexto, o

ensino de Química é organizado através de 9 temas estruturadores “que permitem o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos de forma articulada, em torno de um eixo central com objetos de estudo, conceitos, linguagens, habilidades e procedimentos próprios” (BRASIL, 2002, p.91-93).

Nesse compasso, o oitavo tema estruturador, em especial, na unidade temática seres vivos como fonte de alimentos e outros produtos: composição, propriedades e função dos alimentos nos organismos vivos: carboidratos, proteínas, gorduras, lipídeos e outros nutrientes; medicamentos, corantes, celulose, alcaloides, borracha, fermentação, o PCN+ apresenta as habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos discentes a seguir:

> Reconhecer os componentes principais dos alimentos – carboidratos, lipídeos, proteínas, suas propriedades, funções no organismo, e suas transformações químicas. • Entender e avaliar os processos de conservação dos alimentos, analisando os diferentes pontos de vista sobre vantagens e desvantagens de seu uso. • Compreender as transformações químicas dos carboidratos, lipídeos e proteínas na produção de materiais e substâncias como, por exemplo, etanol, carvão vegetal, fibras, papel, explosivos, óleos comestíveis, sabão, elastômeros, laticínios, lã, couro, seda, vacinas, soros, vitaminas, hormônios etc. (BRASIL, 2002, p.104-105)

Além disso, autores como Pires (2011) corroboram com a ideia de que a escolha de hábitos alimentares saudáveis, por parte dos estudantes, está diretamente relacionada com o desenvolvimento de habilidades sobre o conhecimento da composição química dos alimentos. Nesse sentido, conhecer os diferentes tipos de nutrientes, suas funções no corpo, assim como a quantidade diárias a ser ingerida de cada nutriente, possibilita aos discentes a tomada de decisões conscientes a respeito de práticas socias impensadas.

Dos Anjos (2019, p.284) ensina que:

> a educação alimentar a partir da escola e das disciplinas ofertadas pode ser um fator contribuinte para a promoção da saúde e de hábitos alimentares saudáveis, merecendo destaque na participação pela busca do conhecimento real do que se ingere e do papel de certos elementos químicos como nutrientes (DOS ANJOS, 2019, p.275-285)

Azeredo (2018) e Luz (2008) mencionam, em seus estudos, que a maior parcela dos alunos pesquisados indica os carboidratos (açúcares), bem como as gorduras como nutrientes responsáveis pela fonte de energia, quando questionados previamente a respeito de quais nutrientes fornecem as calorias presentes nos alimentos. Oliveira (2003) e Luz (2005) constataram em seus estudos que os discentes, em maior grau acreditam que os carboidratos são a única fonte de glicose, assim sendo o único combustível disponível para produção de ATP pelas células.

Além disso, é preciso entender a alimentação num contexto sociocultural. De acordo com Cobelo (2004) APUD Zancul (2008):

> os alimentos e o ato de comer estão associados a múltiplas circunstâncias significativas do ponto de vista emocional. O processo de alimentação e **nutrição tem importância não só nos aspectos fisiológicos, mas também no desenvolvimento psicossocial do indivíduo**, interferindo nos conteúdos relacional e emocional (ZANCUL, 2008) **grifo nosso**

Assim, segundo Zancul (2008) "nem sempre o alimento é oferecido ou ingerido para saciar uma necessidade biológica".

Nesse sentido, Menegassi e colaboradores (2018) em seu estudo sobre a nova classificação de alimentos analisou que o aprimoramento do Guia Alimentar para a População Brasileira, proporcionou a escolha de alimentos, respeitando as diferenças culturais dos indivíduos, assim como os sistemas alimentares ambiental e socialmente sustentáveis. De fato, este aprimoramento permitiu um avanço nos princípios norteadores do guia alimentar, que, na versão anterior se baseava na "explicitação e variação da quantidade de alimentos, fazendo menção às porções alimentares e quilocalorias" (MENEGASSI; ET AL, 2018, p. 4166).

1.3 Das mudanças no processo de ensino aprendizagem ao ensino de Ciências por investigação

No Brasil, desde meados do século XX, a educação vem sofrendo inúmeras transformações no processo de ensino aprendizagem. Para Scarpa & Campos (2018), o principal foco dessas mudanças estaria centrado no papel desempenhado pelos agentes da sala de aula- alunos e professores- no processo de ensino aprendizagem:

> De uma concepção na qual o professor era tido como detentor do conhecimento que poderia ser transmitido unidirecionalmente para um aluno que o recebia de maneira passiva e como uma tábula rasa, hoje acredita-se que os estudantes estão no centro do processo de ensino e de aprendizagem (SCARPA, 2018, p. 25)

Krasilchik (2008, p. 58), por sua vez, revela que:

> A observação de aulas de biologia revela que o professor fala, ocupando, com preleções, cerca de 85% do tempo. Os 15% restantes são preenchidos por períodos de confusão e silêncio e pela fala dos estudantes que na maior parte das vezes consiste em pedido de esclarecimento sobre as tarefas que devem executar (KRASILCHIK, 2008, p.58)

Nesse sentido, as transformações que ocorreram no processo de ensino aprendizagem, entre os agentes envolvidos em sala de aula, exigiram uma mudança que consistiu na "substituição de aulas expositivas por aulas em que se estimule à discussão de ideias, intensificando a participação dos alunos por meio de comunicação oral, escrita ou visual" (KRASILCHIK,2008, p. 58).

Com efeito, os trabalhos realizados pelo epistemólogo Jean Piaget (biólogo e psicólogo suíço, 1896-1980), bem como pelo psicólogo Vygotsky (psicólogo russo, 1986-1934), demonstrando, apesar de pontos de vistas diferentes, como as crianças são levadas a construírem seus conhecimentos, também contribuíram para a modificação no processo de transferência de conhecimento entre professor e aluno (CARVALHO, 2013).

De fato, a teoria elaborada por Piaget consolidou o que se pode denominar como valorização do conhecimento prévio dos discentes ao se ensinar um conteúdo. Em outras palavras, segundo Carvalho (2013, p.2) "o importante desta teoria para organização do ensino é o entendimento que qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior".

Assim, o pensamento de Piaget (1973) APUD Scarpa & Campos (2018) seria composto por uma vertente de valorização dos conhecimentos prévios dos educandos, bem como pelo fato destes serem frutos de experiências externas, ou seja, os resultados das interações entre os discentes e os objetos e fenômenos:

> Contrário à noção de tábula rasa, em que o indivíduo não sabe nada sobre o assunto e todo o aprendizado provém da experiência externa, de fora para dentro, o consenso construtivista prevê que as concepções ou conhecimentos prévios dos estudantes sejam trazidos para a sala de aula como forma de embasar a construção de novos conhecimentos. O segundo ponto se refere à ideia de que o conhecimento não está fora do sujeito, se impondo a ele, nem está pré-formado no seu interior, sendo inato a ele, mas a sua construção é resultado da interação entre o externo e o interno, da interação entre o sujeito e os objetos e fenômenos. É nas ações de interação que as estruturas cognitivas e as representações sobre o mundo são construídas, e essas, por sua vez, permitem ao indivíduo se adaptar e responder ao meio, gerando mais e diferentes interações, e assim por diante (SCARPA & CAMPOS, 2018, p. 26)

A teoria Piagetina, desta maneira revolucionou o processo de ensino aprendizagem, uma vez que evidenciou o aprendizado, enquanto um processo ativo em que "as estruturas cognitivas resultam da interação entre o organismo e o ambiente por processos denominados assimilação, equilibração e auto- regulação"(KRASILCHIK, 2008, p. 27).

Já o psicólogo Vygotsky apresentou uma dimensão sociocultural ao processo de ensino aprendizagem. Segundo este, cabe a prática educativa considerar os componentes cultural, histórico e social ao processo de construção do conhecimento. Em outras palavras, o autor mostrou que "as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais" (VIGOTSKY, 1984).

Neste contexto, outra importante contribuição da teoria de Vygotsky para educação foi a definição do conceito de "zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que de acordo com Carvalho (2013, p.04) "define a distância entre o nível de conhecimento real, determinado pela capacidade de resolver um problema sem ajuda, e o nível de desenvolvimento potencial".

No Brasil, a despeito das inúmeras transformações que o processo de ensino aprendizagem vem sofrendo, ainda é comum nos depararmos com aulas fragmentadas e baseadas em processo de repetição e memorização (OLIVEIRA;AZEVENDO;NETO, 2016).

Segundo Duré (2018) em seu estudo sobre o ensino de Biologia e contextualização do conteúdo, ainda é comum encontrar salas de aulas, principalmente, no Ensino Médio, com ensino descontextualizado. Nesse cenário, onde o discente não identifica a relação entre o que estuda em Biologia com seu cotidiano a "aprendizagem" se resume a memorização, repetição dos fenômenos biológicos, todavia sem nenhuma importância para a compreensão do mundo que o cerca.

Da mesma maneira, autores como Dos Santos, Borges e Santos (2017) afirmam que o uso de metodologias tradicionais, excessivamente, como aulas expositivas impossibilitam uma maior participação social dos sujeitos envolvidos no processo de ensino aprendizagem, assim, inviabilizando maior problematização e diálogo entre as teorias e as evidências da realidade do cotidiano do aluno. Scarpa & Campos (2018, p. 26) relatam que:

> As aulas expositivas, demasiadamente centradas no professor, não contribuem para que os estudantes sejam os atores do seu aprendizado, na medida em que não consideram as concepções prévias, não possibilitam as interações entre sujeito e objeto de conhecimento, nem a interação entre os pares. Para que a mudança de foco do papel de professor e alunos realmente aconteça em sala de aula, é necessário que o professor reflita sobre sua prática e desenvolva estratégias didáticas que permitam esse deslocamento, essa mudança de função (SCARPA & CAMPOS, 2018, p.26)

Assim, em razão do contexto apresentado emergiu a preocupação em se utilizar uma abordagem de ensino em Ciências, sendo uma das estratégias o viés investigativo no

processo de ensino aprendizado. Por meio da elaboração de Sequências de Ensino Investigativa - SEIs no processo educacional, autores como Santos & Costa (2012) verificaram uma promissora melhora na linguagem e aculturamento[1] científicos pelos alunos, afinal os estudantes, nessa abordagem didática, assumem as rédeas do processo de ensino aprendizagem.

1.3.1 Ensino de Ciências por investigação - EnCI

O ensino de Ciências por investigação (EnCI) é aquele que instiga o discente a se envolver nas atividades, desencadeando um diálogo e reflexão, de modo que o aluno interaja com o objeto de estudo. As atividades investigativas possibilitam, ainda, a associação entre os aspectos conceituais das disciplinas de Ciências, bem como utiliza o conhecimento prévio que os alunos possuem de seu cotidiano (MURATA; OLIVEIRA, 2017).

Segundo Figueiredo, Amaral e Oliveira (2011) nesse modelo de ensino o aluno participa ativamente na construção do seu próprio conhecimento e passa a apresentar maior interesse pelos conteúdos e busca compreender o contexto científico.

Em alguns países da América do Norte e Europa o ensino de ciências por investigação apresenta uma conformidade de opiniões no que concerne à inovação na educação, todavia no Brasil o EnCI, ainda é pouco discutido, consequentemente sendo menos prestigiado por parcela dos professores das redes públicas de ensino (MUNFORD; LIMA, 2007).

Nessa perspectiva, estes autores, buscando explicitar a importância em se ensinar Ciências por meio de investigação descrevem que:

> a de reconhecer que há um grande distanciamento entre a ciência ensinada nas escolas e a ciência praticada nas universidades, em laboratórios e outras instituições de pesquisa. Essa não é uma preocupação recente, embora assuma novas formas e esteja cada vez mais bem substanciada do ponto de vista teórico(MUNFORD; LIMA, 2007, p.92)

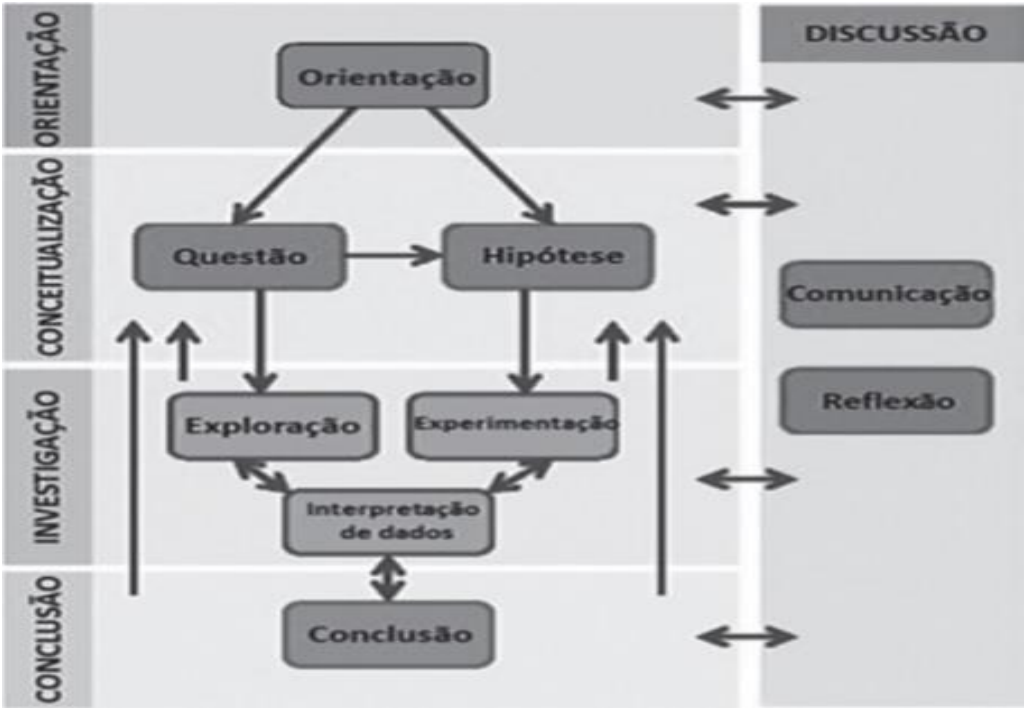
Assim, autores como Driver et al (1999, p.36) advertem que o aprendizado em ciências:

[1] Quando o termo aparecer no texto representa o significado mais “alargado” da palavra, ou seja, refere-se a um processo de mão dupla/troca e transformação mútua entre culturas; aproximação entre a Ciência escolar e a Ciência dos cientistas; encontro de culturas que conversam entre si.

> não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos – uma prática talvez mais apropriadamente denominada estudo da natureza – nem de desenvolver e organizar o raciocínio do senso comum dos jovens. Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos mediante eventos discrepantes. Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; tornando-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento (DRIVER ET AL, 1999, p.36)

Conforme, Scarpa e Campos (2018) uma das formas para que a ideia do EnCI seja transformada em ação, e adotada em sala de aula é através de um ciclo investigativo, traduzido e explicado por Pedast e et al (2015) (figura.1).

Figura 1*:* Representação do ciclo investigativo traduzido por Pedast e et al, 2015



Fonte: Pedast e et al, 2015 Apud Scarpa; Campos, 2018, p.31

De outro lado, a maneira de se instrumentalizar o EnCI para que esse possa ser utilizado em salas de aulas, se dá através do uso de sequências de ensino investigativas (SEIs), que:

> deve ter algumas atividades -chaves: na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema, experimental, teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno cientifico central do conteúdo programático. É preciso, após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento produzido pelos alunos. Uma terceira atividade importante é a que promove a contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos, pois

> nesse momento, eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social (CARVALHO, 2013, p.09)

Assim, as atividades-chaves presentes numa SEI, conforme Carvalho (2013) compreendem: a apresentação de um problema (experimental ou não); sistematização do conhecimento construído pelos alunos; contextualização do conhecimento construído pelos alunos e uma atividade de avaliação ou de aplicação ao final do ciclo de cada SEI.

A apresentação do problema consiste em "uma sequência de etapas visando dar oportunidade aos alunos de levantar e testar suas hipóteses passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor" (CARVALHO, 2013, p.10). Além disso, de acordo com a autora o problema apresentado pode ter natureza experimental ou não experimental, bem como ser, apenas uma demonstração investigativa. Nesse contexto, a apresentação do problema exige um conjunto de ações a serem realizadas pelo professor, sendo divididas nas seguintes etapas: distribuição do material experimental e proposição do problema, resolução do problema pelos alunos, sistematização dos conhecimentos elaborados em grupos e por fim, a etapa de sistematização individual do aluno.

A atividade de sistematização do conhecimento produzido pelos alunos, envolve a leitura de um texto que permita "repassar todo o processo da resolução do problema, como também o produto do conhecimento discutido em aulas anteriores, isto é, os principais conceitos e ideias surgidos" (CARVALHO, 2013, p. 15).

Em relação a contextualização do conhecimento construído pelos alunos Carvalho (2013, p.16) menciona que "muita das vezes a contextualização pretendida apresenta um objetivo elaborado. Nesses casos a contextualização social do conhecimento deve ser feita mediante um texto organizado para esse fim".

Ao final da SEI ou de cada ciclo desta deve ser aplicada uma atividade avaliativa ou de aplicação, que possui caráter de uma:

> avaliação formativa que seja instrumento para que alunos e professor confiram se estão ou não aprendendo. E tais instrumentos de avaliação precisam ter as mesmas características que o ensino proposto. E a proposta das SEIs está pautada na ideia de um ensino cujos objetivos concentram-se tanto no aprendizado de conceitos, termos e noções cientificas como no aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura cientifica (CARVALHO, 2013, p.18)

1.4 Justificativa

Tendo em vista os aspectos abordados na introdução, a saber: 1) Legislação aplicável a alimentação adequada e saudável na educação básica, em especial aos alunos do ensino médio; 2) O ensino da Biologia dos alimentos e suas implicações para adoção de práticas sociais adequadas a promoção à saúde, de maneira que o entendimento sobre as transformações que os alimentos sofrem no organismo, as funções que desempenham no corpo possam contribuir ao autoconhecimento e autocuidado, assegurando, assim o pleno estar físico, psíquico e social dos estudantes, enquanto cidadãos; 3) as mudanças ocorridas no processo do ensino aprendizagem, particularmente, o papel desempenhado pelos agentes da sala de aula – professor e aluno, bem como as necessidades de ensino mais voltado a contextualização dos conteúdos do cotidiano escolar; 4) o ensino por investigação, enquanto instrumento pedagógico estimulador para o processo ensino aprendizagem dos estudantes, e, que permita a alfabetização e o aculturamento cientifico destes, possibilitando aos discentes participarem ativamente, dos conhecimentos produzidos cientificamente sobre o papel dos alimentos para um vida com saúde. Enfim, por todo o exposto, a realização deste trabalho é importante, e, se justifica enquanto instrumento didático que demonstra a importância do estudo da Bioquímica dos alimentos, uma vez que o entendimento sobre as transformações que esses sofrem no organismo potencializa a capacidade de se fazer boas escolhas para manutenção da saúde. Além disso, pretende-se que este trabalho seja fonte de divulgação científica e possa ser incorporado a prática educacional dos demais professores.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

- Promover a aprendizagem dos conceitos básicos em Bioquímica Nutricional, de energia, bem como de transformação química e caloria.
- Avaliar a aprendizagem dos conceitos básicos em Bioquímica Nutricional, de energia, bem como de transformação química e caloria.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Instigar a discussão sobre a composição dos alimentos do cotidiano discente, bem como sua associação com produção de energia.
- Promover a compreensão sobre a variedades de nutrientes presentes nos alimentos e sua associação com a atividade construtora do corpo.
- Discutir quais nutrientes são responsáveis pela geração de calor na queima dos alimentos através da utilização de um calorímetro caseiro
- Discutir qual papel, assim como outras funções desempenhadas pelos nutrientes para o corpo dos seres vivos.
- Propiciar aos estudantes a capacidade de elaborarem suas escolhas alimentares, com base na qualidade/ procedência e grau de processamento dos alimentos
- Proporcionar o protagonismo juvenil mediante a participação na escolha e sugestão de um cardápio alimentar escolar mais saudável.
- Desenvolver como produto deste trabalho de pesquisa uma sequência de ensino investigativa a ser utilizada no ensino de Bioquímica da nutrição, possível de ser aplicada pelos professores de biologia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Sujeitos e contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual localizada na cidade de Manga/MG, sendo que o professor pesquisador é docente na referida instituição, aproximadamente a quinze anos. Durante esse tempo ministrei aulas no ensino fundamental II, ensino médio regular e na Educação de Jovens e Adultos – EJA. Minha abordagem didática, antes de conhecer o programa PROFBIO sempre foi demasiadamente conteudista com aulas preponderantemente expositivas. A partir do PROFBIO pude reavaliar minha praxis pedagógica, alternando aulas expositivas com a prática e desenvolvimento de atividades investigativas.

O ensino médio regular, na escola, é distribuído no período vespertino (1ª, 2ª e 3ª séries), matutino (2ª e 3ª séries) e noturno (1ª, 2ª e 3ª séries). A coleta de dados ocorreu em novembro de 2019 e fevereiro do ano 2020, contemplando, aproximadamente 80 (oitenta) dias.

O presente trabalho foi submetido para apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais – COEP/UFMG, sendo aprovado em 18/09/2019, disponível para consulta no site da Plataforma Brasil (http://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf) pelo número do parecer (3.582.784) e Certificado de apresentação para Apreciação Ética **CAAE** (17119019.9.0000.5149) (ANEXO A).

Todos os alunos participaram da aplicação da Sequência Ensino Investigativa (SEIs), sendo que os participantes e pais ou responsáveis, respectivamente que optaram por não assinar o Termo de Assentimento para Criança ou Adolescente (TALE), bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), não tiveram seus dados utilizados na pesquisa. Nessa perspectiva foram analisados os dados de 47 (quarenta e sete) alunos, em razão destes e seus responsáveis apresentarem os termos devidamente assinados.

Para atender os objetivos propostos neste estudo e facilitar a compreensão das atividades desenvolvidas, a sequência de ensino investigativa foi estruturada, conforme apresentado no **QUADRO 1.**

Quadro 1: Estrutura da SEI

Etapa da SEI	Objetivo da atividade	Nº de aulas	Roteiro	Método para coleta de dados	
Questionário Inicial	Analisar as concepções prévias dos estudantes	01	Apêndice A	Formulário com questões objetivas e discursivas.	
Atividade 1	Instigar a discussão sobre a composição dos alimentos do cotidiano discente, bem como sua associação com produção de energia	01	Apêndice B	• Formulário de registros das respostas • Gravação de áudio das discussões • Registro diário de campo	•
Atividade 2	Discutir quais nutrientes são responsáveis pela geração de calor na queima dos alimentos através da utilização de um calorímetro caseiro	02	Apêndice C	• Formulário de registros das respostas • Gravação de áudio das discussões • Registro diário de campo	•
Atividade 3 e 4	Discutir qual papel, assim como outras funções desempenhadas pelos nutrientes para o corpo dos seres vivos	02	Apêndice D, E, F e G	• Formulário de registros das respostas • Registro alimentar 03 dias • Planilha no Excel • Gravação de áudio das discussões • Registro diário de campo	•
Atividade 5	Promover a compreensão sobre a variedades de nutrientes presentes nos alimentos e sua	02	Apêndice G	• Formulário de registros das respostas	•

	associação com a atividade construtora do corpo			• Gravação de áudio das discussões • Registro diário de campo • Roda de conversa •	
Sistematização individual/grupo	Proporcionar o protagonismo juvenil mediante a participação na escolha e sugestão de um cardápio alimentar escolar mais saudável	02	Apêndice H	• Formulário de registros das respostas • Registro diário de campo • Confecção de cartazes •	•
Questionário Final	Verificar a efetividade da SEI	01	Apêndice I	Formulário com questões objetivas e subjetivas	

Fonte: Autor, 2020

3.2 Detalhamento da SEI

Previamente foi elaborado e aplicado um questionário aos discentes adaptado de GONÇALVES et al (2015) e Pires (2011) (APÊNDICE A), com a finalidade de fazer um levantamento diagnóstico acerca do conhecimento dos alunos sobre o conteúdo de Bioquímica Nutricional, energia, suas transformações, bem como também sobre conteúdo energético e caloria.

O questionário diagnóstico foi composto por 10 questões de múltipla escolha, que buscou traçar o perfil do estudante e por questões específicas sobre o conteúdo, anteriormente mencionado. Os alunos dispuseram de 01 (uma) hora para resolução do questionário, individualmente e sem consultar a nenhuma fonte de informações como: livros, revistas, aparelhos tecnológicos com acesso à internet.

3.2.1 Atividade 1

A primeira etapa consistiu na observação e análise de um conjunto de imagens de alimentos que compunham o cotidiano dos discentes (APÊNDICE B). De posse desse material os alunos foram agrupados, de forma heterogênea em sala de aula, e estimulados a elaborarem hipóteses sobre o conteúdo energético dos alimentos apresentados abaixo, figura.2.

Figura 2: Imagens dos alimentos que compõem o cotidiano escolar

Fonte: Fotografia do autor, 2020

Os grupos responderam as questões de letra “a” a “e” (APÊNDICE B), que tratavam sobre a composição, diversidade e importância dos nutrientes presentes nos alimentos sugeridos. Os grupos discutiram e elaboraram uma resposta para cada uma das questões. Ao final foram realizadas as seguintes indagações:

Qual alimento tem uma maior diversidade de nutrientes na opinião do grupo?

Qual a importância de se ter uma grande variedade de nutrientes nos alimentos?

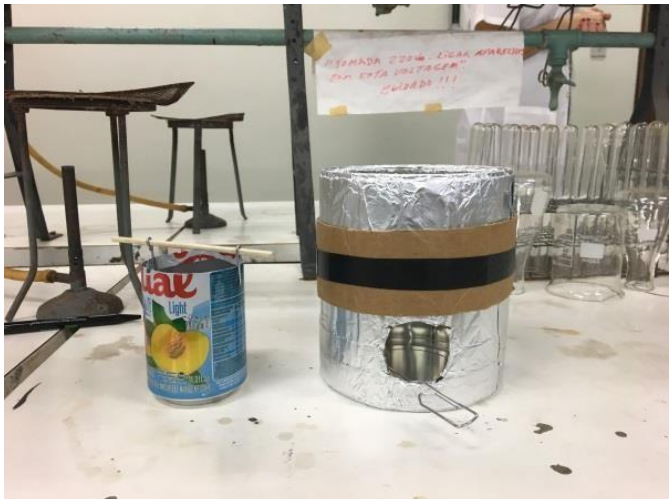
Entre os alimentos listados, qual apresenta maior “quantidade” de energia? Por quê?

Os alunos entregaram os registros das hipóteses elaboradas numa folha ao professor ao término da atividade.

3.2.2 Atividade 2

Nesta etapa foi distribuído um roteiro de experimento (APÊNDICE C), que consistia na utilização de um instrumento denominado calorímetro, que permitiu aos discentes compreenderem sobre as trocas de calor e variações de temperatura em um sistema, bem como simularem o cálculo das calorias dos alimentos, figura 3.

Figura 3: Imagem do calorímetro caseiro



Fonte: Foto do autor, Profbio 2019

Este roteiro teve por finalidade direcionar os estudantes durante a manipulação com o calorímetro. Deste modo, os discentes, novamente agrupados de forma heterogênea manusearam e determinaram o conteúdo calórico dos alimentos apresentadosnas imagens da atividade 1 (bolacha cream crack, torrada com manteiga e sem manteiga,

beiju e arroz cozido levado ao forno) (APÊNDICE B), sendo que os resultados obtidos por cada grupo foram transpostos para uma tabela, que continha informações sobre as amostras utilizadas, tais como: tipo da amostra, massa inicial da amostra e a massa final da amostra que efetivamente sofreu combustão, conforme a tabela 1. Estes alimentos foram escolhidos por estarem presentes no cotidiano dos estudantes e foram previamente testados quanto a queima.

Tabela 1: Valores obtidos da massa e temperatura das amostras antes e após o experimento com o calorímetro

Amostra	Massa inicial da amostra (g)	Temperatura inicial da água (ºC)	Temperatura final da água (ºC)	Variação da temperatura da água (ºC)	Massa final da amostra (g)	Variação da massa do alimento que efetivamente sofreu combustão (g)

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2015)

Em seguida os grupos confrontaram os resultados encontrados através da atividade experimental com as hipóteses elaboradas previamente na atividade 1 (APÊNDICE B). Para isso, os discentes determinaram a quantidade de calor liberado pela combustão dos alimentos do seu cotidiano através da expressão: $Q = m.c. \Delta T$.

Após a realização do experimento realizou-se as seguintes indagações:

a) “o seu grupo acertou o alimento que apresenta maior quantidade de energia? Se vocês não acertaram, o que vocês acham que foi o problema?

b) “quais nutrientes são os responsáveis pela geração de calor na queima?

Para que o objetivo dessa atividade pudesse ser atingido foi distribuído aos alunos informações nutricionais dos alimentos testados no calorímetro (APENDICE C), por meio de rótulos. Assim, os discentes puderam comparar as informações observadas nos rótulos com os resultados obtidos no experimento.

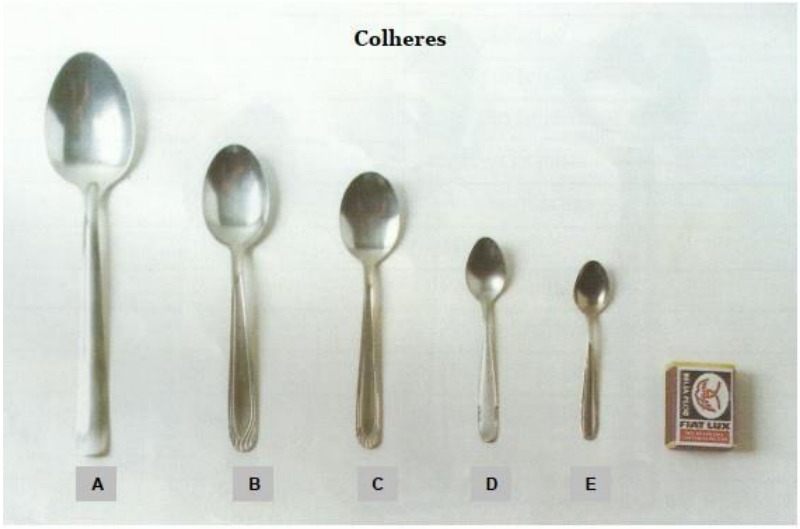
A partir disso, os alunos entregaram os registros das hipóteses elaboradas, sobre os nutrientes responsáveis pela geração de calor na queima dos alimentos, numa folha ao professor ao término da atividade.

3.2.3 – Atividade 3 e 4

Durante o transcorrer das atividades 1 e 2 foi entregue aos alunos um diário para registro alimentar de 03 dias, conforme (APÊNDICE D). Este, segundo Pereira e Shichieri (2007) “consiste na descrição detalhada dos tipos e quantidades de alimentos e bebidas consumidas diariamente, discriminado por horário e /ou refeição.

Para que essa descrição fosse a mais fidedigna possível foi fornecido, também, um álbum fotográfico (FILHO, 2014) com imagens de alimentos consumidos pelos alunos em seu cotidiano (APÊNDICE D). Esse álbum continha a numeração das fotos, bem como o nome do alimento e seu peso em gramas. Nesse sentido, o aluno pôde dimensionar a quantidade em gramas, por exemplo, que ingeriu em uma colher de sopa de arroz em sua refeição, uma vez que o utensílio possuí várias dimensões (figuras 4 e 5)

Figura 4: Imagem de utensílio colher



Fonte: Adaptado (baseado em Filho, 2014, p.23)

Figura 5: Imagem da relação das fotos dos alimentos do álbum fotográfico

Relação de fotos

Foto	Alimento	Peso do alimento
8	Arroz	Colher de sopa= 31g
9	Feijão	Concha média=140g
10	Macarrão	Colher de sopa = 50g
11	Paes	Francês= 50g; Enroladinho de queijo= 65g; Pão doce ou rosca= 80g
12	Pão de queijo (unidade)	(**A**) Grande= 80g; (**B**) Médio= 40g; (**C**) Pequeno= 30g
13	Bolo (fatia)	(**A**) Grande= 50g; (**B**) Médio= 40g; (**C**) Pequeno= 30g
14	Tomate (unidade)	(**A**) Grande= 150g; (**B**) Médio= 100g; (**C**) Pequeno= 70g
15	alface	Pegador de macarrão= 20g
16	Carne moída ou picada em mistura	Grande quant.= 65g de carne + 100g de batata
17	Peito de frango	(***A***) Grande= 170g; (***B***) Médio= 120g; (***C***) Pequeno= 80
18	Peixe (filé)	(***A***) Grande= 170g; (***B***) Médio= 130g; (***C***) Pequeno= 80g
19	Bife (unidade)	*(**A**) Grande= 180g; (**B**) Médio=80g; (**C**) Pequeno= 50g*
20	Mamão formosa (fatia)	(***A***) Grande=250g; (***B***) Médio=180g; (***C***) Pequeno=140g
21	melancia	(**A**) Grande= 900g; (**B**) Médio= 750g; (**C**) Pequeno= 540
22	Banana maçã	(**A**) Grande=150g; (**B**) Médio=100g; (**C**) Pequeno= 60g
23	Banana nanica	(**A**) Grande= 180g; (**B**) Médio= 110g; (**C**) Pequeno= 90g
24	Banana da prata	(**A**) Grande= 140g; (**B**) Médio= 90g; (**C**) Pequeno= 60g
25	pizza	(**A**) Médio= 220g; (**B**) Pequeno= 150g

Fonte: Adaptado (baseado em Filho, 2014, p.23)

Após a coleta dos dados por meio do registro alimentar de 03 dias foi calculado a média do valor diário de calorias absorvidas por um estudante representativo do grupo, tendo em vista a impossibilidade de realização de todos os cálculos serem realizados em sala de aula. Assim, foi escolhido aleatoriamente um registro alimentar de 03 dias de um estudante do grupo, para demonstração de preenchimento da planilha.

Previamente foi elaborada uma planilha no EXCEL (APÊNDICE F), para calcular a quantidade de calorias presente no alimento ingerido pelo aluno. Utilizando como base

a tabela de composição dos alimentos adaptada do Nepa (2011) (APÊNDICE E) foi possível calcular a quantidade de calorias total fornecida pelo alimento, bem como a quantidade de calorias fornecida por fração do nutriente presente no alimento, conforme fig.6

Figura 6: Planilha eletrônica para cálculo de calorias dos alimentos presentes no registro alimentar de 03 dia*s*

Alimento	Quantidade (em g) Não colocar a unidade, só o valor	Fator de multiplicação (tabela 100 g) Não preencher, calculado sozinho	Energia em kcal (tabela)	Total de energia em kcal Não preencher, calculado sozinho	Proteínas	Total de proteínas Não preencher, calculado sozinho	Lipídeos	Total de lipídeos Não preencher, calculado sozinho	Carboidratos	Total de carboidratos Não preencher, calculado sozinho	Fibra alimentar	Total de fibras alimentares Não preencher, calculado sozinho
Coxinha de frango frita	150	1,5	283	424,5	9,6	14,4	11,8	17,7	34,5	51,75	5	7,5
		0		0		0		0		0		0
Café (2 xicara)	100	1	419	419	14,7	14,7	11,9	11,9	65,8	65,8	51,2	51,2
		0		0		0		0		0		0
		0		0		0		0		0		0
		0		0		0		0		0		0
		0		0		0		0		0		0
banana nanica grande	180	1,8	92	165,6	1,4	2,52	0,1	0,18	23,8	42,84	1,9	3,42

Fonte: Autor, 2020

Com o auxílio de um projetor multimídia, coletivamente, foram calculados os valores diários de calorias ingeridas pelo estudante representativo do grupo, com base no seu registro alimentar de 03 dias. Para o cálculo, por exemplo, de uma banana nanica grande ingerida utilizou-se o álbum fotográfico para determinação da quantidade em gramas do alimento, aplicando o fator de multiplicação da tabela de composição dos alimentos adaptada Nepa (2011) (APÊNDICE E), bem como verificado a quantidade de Kcal correspondente:

Cálculo Kcal = Quantidade em (g) do alimento/100 * Kcal tabela Taco

Uma vez preenchida e reproduzida a planilha, por meio do projetor multimídia, foi fornecida uma imagem de uma tabela com valores de referência de energia (FAO, 2001) aos alunos com os valores recomendados para 70% das necessidades nutricionais diárias (NND) para pessoas de 7 meses a 60 anos (APÊNDICE G).

Para alcançar o objetivo proposto nessa atividade, discutir qual papel, assim como outras funções desempenhadas pelos nutrientes para o corpo dos seres vivos, os discentes foram estimulados a estabelecerem comparações entre os valores encontrados no registro alimentar do aluno representativo do grupo, previamente calculado, com os valores de referência da tabela.

Quanto as funções desempenhas pelos nutrientes (macronutrientes e micronutrientes), os alunos foram questionados a respeito da seguinte proposição: "***Seria***

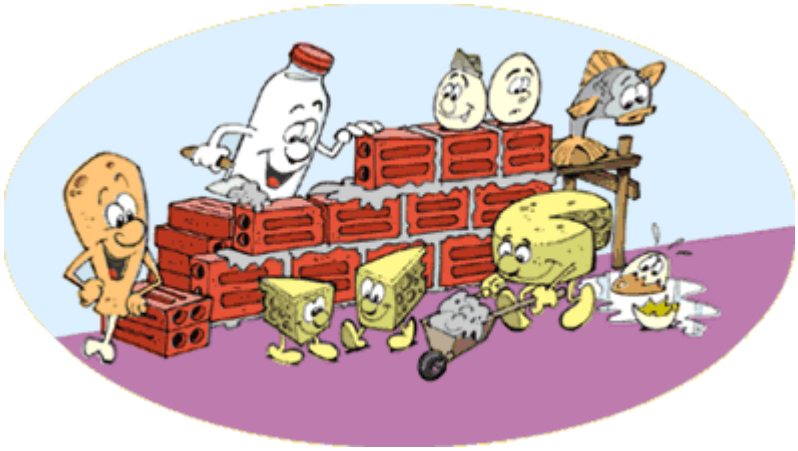
razoável inferir que a maior parte da energia fornecida pelos nutrientes é oriunda do macronutriente denominado carboidrato? Explique"

Ao término desta atividade os alunos entregaram seus registros numa folha ao professor (APÊNDICE G)

3.2.4 – Atividade 5

Infelizmente, a atividade 5 (APÊNDICE G) não foi realizada, em razão da suspensão das aulas na rede de ensino de Minas Gerais, em virtude da pandemia de COVID-19- SARS-COV-2 Esta seria realizada através da análise de uma imagem mediante utilização de um roteiro (figura 7)

Figura 7: Imagem representativa do papel desempenhado pelos diferentes grupos de alimentos



Fonte: Canal Kids (2019)

3.2.5 – Sistematização Individual e Coletiva

A atividade de sistematização individual e coletiva, também foi interrompida, em razão da suspensão das aulas no estado de Minas Gerais (ANEXO B). Esta teria como finalidade proporcionar o protagonismo juvenil, bem como propiciar aos estudantes a capacidade de elaborarem suas escolhas alimentares, mediante a participação e sugestão de um cardápio alimentar escolar mais saudável. Nessa perspectiva, esta etapa tinha como objetivo oportunizar, no contexto da educação básica, a formação de estudantes críticos, reflexivos e conscientes capazes de tomarem decisões individuais, assim como coletivas sobre a saúde.

3.2.6 Questionário Final

O questionário final ou pós-teste (APÊNDICE I) não foi aplicado, tendo em vista a paralisação das aulas em todo estado de Minas Gerais.

3.3 Coleta e análise dos dados

Para análise dos diálogos sobre o conteúdo calórico, bem como sobre a composição e função dos alimentos foi realizada uma análise descritiva dos dados (LUDKE; ANDRÉ,2018), assim como foi utilizado o software de análise de corpus textuais, IRAMUTEQ. Algumas categorias analisadas foram transpostas para um gráfico de frequência, utilizando-se o Microsoft Excel.

Quanto a coleta dos dados, todas as observações das atividades propostas na SEI foram consideradas, e, devidamente registradas por meio de diário de campo, gravações de áudio e transcrição das respostas escritas das atividades aplicadas.

4. RESULTADOS

4.1 Perfil da amostra em estudo

A amostra de estudo foi composta por 20 participantes do sexo masculino (42,5%) e 27 participantes do sexo feminino (57,5%). Com faixa etária entre os 15 e 18 anos, sendo que a maioria, 39 (83%) estão entre os 15 e 16 anos de idade. Em relação ao grau de escolaridade dos pais, a maioria possui ensino fundamental completo, entretanto (12,7%) da amostra não soube informar o grau de escolaridade dos pais.

Quanto ao núcleo familiar, os discentes apresentam uma grande variedade de seus membros, sendo que 26 alunos (55,3%) possui entre 05 (cinco) a 10 (dez) membros no grupo familiar.

A maioria da amostra não exerce atividade remunerada, 45 alunos (95,7%), enquanto 02 trabalham sem jornada fixa (4,3%), até 10(dez) horas semanais, com intuito de ajudar nas despesas de casa.

Em relação ao histórico escolar, a totalidade da amostra teve sua formação no Ensino fundamental em escola pública, sendo que 08 (17,1%) estudaram na rede de ensino municipal. Já em relação a modalidade de ensino, 46 cursaram o ensino regular (97,9%), enquanto 01 discente (2,1%) cursou a EJA (Educação de Jovens e Adultos).

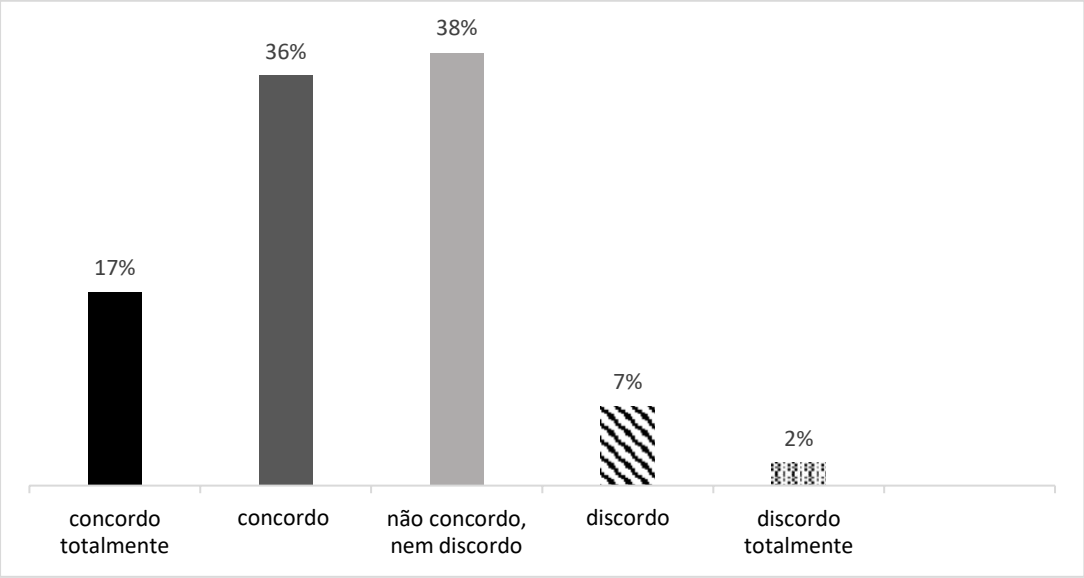
4.2 Concepções prévias dos estudantes sobre o tema Bioquímica de alimentos

Inicialmente, com o objetivo de analisar as concepções prévias dos estudantes, acerca do conteúdo de Bioquímica dos alimentos, especificamente as concepções sobre transformação química e sua relação com energia, foi aplicado um questionário inicial sobre o conhecimento prévio dos discentes (APÊNDICE A). Composto de questões específicas sobre o conteúdo de Bioquímica Nutricional, o primeiro intervalo de questões se referia a composição dos alimentos e sua relação com energia, bem como com a variedade de nutrientes. A parte final do questionário estava relacionado com a função estrutural dos alimentos e será descrita no item subsequente da seção 4.3 dos resultados.

Por intermédio do questionário inicial, foi solicitado aos discentes que indicassem o grau de concordância desses em relação a seguinte expressão presente no rótulo do achocolatado: “Nescau energia que dá gosto”, obtendo-se a figura 8. Esta questão tinha como objetivo avaliar se os alunos correlacionavam alimentos com fonte de energia para

o corpo. Podemos observar que grande parte dos estudantes concorda com a frase, mas uma grande parcela marcou a opção mais neutra relativa a frase.

Figura 8: Grau de concordância dos discentes quanto a expressão: "Nescau energia que dá gosto"



Fonte: Autor, 2020

Quando solicitados para elaborar uma hipótese relacionado a geração de energia após a ingestão dos alimentos, foram obtidas respostas distribuídas em 4 categorias. A tabela 2 mostra que de forma geral os estudantes elaboraram hipóteses simples a respeito da geração de energia no corpo, ou forneceram hipóteses que enfatizam que ela transforma em atividades (categoria A), ou mencionar em qual nutriente ela está contida (categoria B), ou ainda afirmar que ela sofre transformação.

Tabela 2: Categorias geradas nas respostas dos alunos do 1º ano para a questão: Explique como um componente de um alimento pode gerar energia para quem está consumindo

Categorias	Descrição da categoria	n (47)
A	Energia como responsável pela força para realizar atividades (físicas ou mentais)	32%
B	Energia está contida em um ou mais tipos específicos de nutriente	23,4%
C	Energia está presente de forma física nos alimentos, que sofre transformação, porém não sabe explicar como.	4,2%
D	Não sei ou não sabe explicitar	40,4%

Fonte: Autor, 2020

A categoria A representada por 32% dos discentes não soube explicar como um componente de um alimento pode gerar energia, todavia menciona que a energia é responsável pela força para realizar atividades. Adiante a transcrição das respostas escritas dos participantes da categoria A

Aluno (2) *– "As vitaminas e carboidratos dos alimentos nos dá força para praticar e processar atividades físicas e mentais"*

Aluno (14) *– "um nutriente pode dar força"*

Aluno (19) *– "A partir dos nutrientes dos alimentos a pessoa pode ficar mais animada, mais forte, mais disposta eu acho."*

Já 23,4% dos alunos, categoria B condiciona a concepção de ideia de energia a presença de um ou dois nutrientes específicos contidos no alimento. Mais uma vez, a transcrição do registro das respostas escritas dos estudantes para categoria descrita.

Aluno (16) *– "com nutrientes dentro do alimento como os carboidratos, gordura*"

Aluno (21) *– "sim com certeza pois os alimentos são ricos em fibras e cálcio"*

4,2% dos entrevistados, categoria C, acredita que a energia sofre algum tipo de transformação, porém não sabem explicar como.

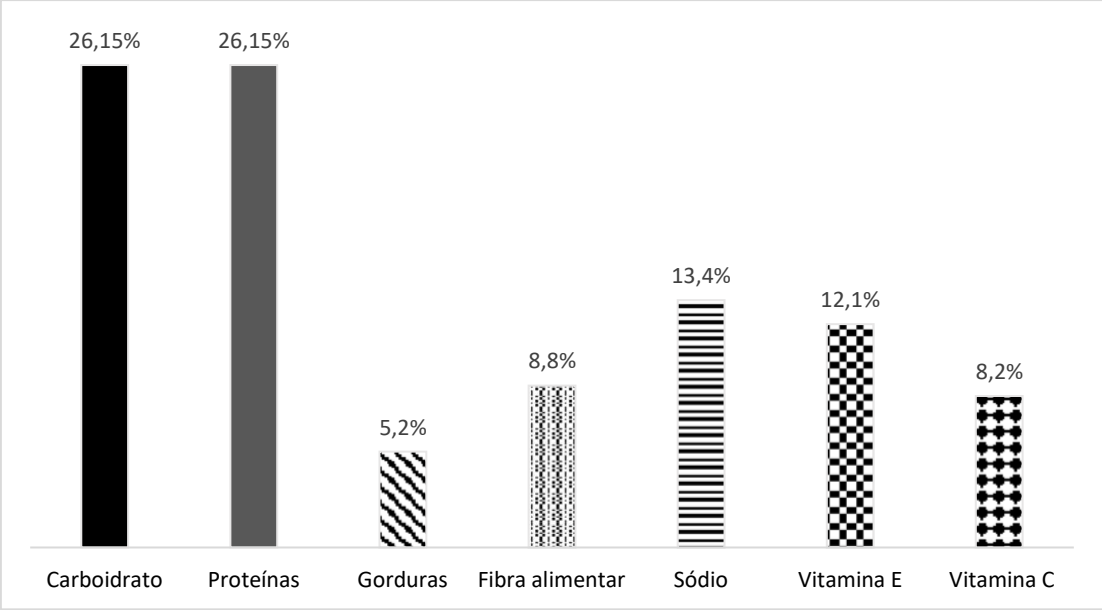
Aluno (27) *– "quando vc alimenta o intestino transforma em energia"*

Aluno (38) *–"o alimento pode ter vitaminas e carboidratos que o corpo pode transformar em energia como diz o rótulo*"

A categoria D, (40,4%) representada por 40,4% dos discentes da amostra não soube explicitar ou não soube responder o questionamento, apesar da possibilidade do uso da linguagem cotidiana ser empregada.

Com objetivo de verificar as concepções prévias dos discentes quanto a composição dos alimentos e macronutrientes responsáveis pela geração de energia, foi fornecido um rótulo de uma barra de cereal com as informações nutricionais em destaque. Solicitou-se aos estudantes que assinalassem qual (is) o(s) componentes são fontes de energia para quem está consumindo o alimentando apresentado, figura 9. Os carboidratos foram citados em 26,15% dos casos, assim como também as proteínas. Uma parcela muito pequena (5,2%) apontou os lipídeos com fonte de energia. Micronutrientes (sódio, vitamina C e E) e fibra alimentar também foram citados pelos estudantes.

Figura 9: Frequência dos componentes, presentes na barra de cereal, citados pelos discentes como fonte de energia



Fonte: Autor, 2020

Buscando averiguar o conhecimento sobre a importância de uma alimentação balanceada, foi apresentado um cardápio sugestivo diário, que continha como refeição principal (almoço) a seguinte composição: *feijão com arroz, bife, salada de alface com tomate e banana*. Após análise da refeição os alunos responderam a seguinte indagação? *Você considera que esse almoço foi uma refeição balanceada? Por quê?*

Novamente, as respostas a esse questionamento foram categorizadas, tabela 3.

Tabela 3: Categorias geradas nas respostas dos alunos do 1º ano para questão: Você considera que esse almoço foi uma refeição balanceada? Por quê?

Categorias	Descrição da categoria	n (47)
A	Resposta cita a composição e variedade dos nutrientes	38, %
B	Resposta cita a origem do alimento (animal/vegetal)	11%
C	Resposta cita o aspecto positivo/negativo da presença no nutriente no alimento	14,8%
D	Não sei / resposta não condiz com a pergunta	36,2%

Fonte: Autor, 2020

Dentre a amostra pesquisada, 38% dos alunos, representados pela categoria A, menciona que uma alimentação balanceada é aquela que contêm uma variedade de nutrientes. No entanto, a transcrição do registro das respostas escritas dos estudantes

demonstra que essa categoria, apesar de reconhecer a composição dos nutrientes numa refeição balanceada, ainda assim, não é capaz de enumerar os diversos macronutrientes e micronutrientes presentes nos alimentos, salvo as vitaminas (aluno 6 e 37). Outra vez, foi realizada a transcrição do registro das respostas dos participantes da categoria descrita:

Aluno (19) *– "sim, pois tem presente nele todos os nutrientes que que precisamos"*

Aluno (26) *–"sim porque tem proteínas e carboidratos"*

Aluno (35) *–" é uma medida de cada nutriente"*

Aluno (37) *– " sim porque tem carboidratos, proteína, vitamina e gordura*

Aluno (6) *–"sim, porque na refeição tem carboidrato, proteínas, vitaminas e outros mais".*

A categorias B (11%), bem como a categoria C (14,8%) obteve uma menor frequência de respostas durante a categorização. A categoria B reportou a associação de uma alimentação balanceada a origem do alimento. Já categoria C buscou associar a alimentação balanceada ao o aspecto positivo/negativo da presença de tipo de macronutriente. Novamente, a transcrição do registro das respostas escritas dos participantes para categoria descrita:

Aluno (8) *–"Sim porque tem bastante legumes e verduras"*

Aluno (29) *– "sim, pois nessa refeição tinha salada, tomate e banana"*

Para categoria C temos as seguintes respostas:

Aluno (30) *– "Mais ou menos, porque um alimento tem muito carboidrato e proteínas*

Aluno (41) *– "Não porque os alimentos possuem gorduras*"

4.2.1 Análise da elaboração da proposição do problema pelo professor e levantamento de hipóteses pelos alunos

Para instigar a discussão sobre a composição dos alimentos do cotidiano discente, bem como sua associação com produção de energia, os alunos foram agrupados de forma aleatória em sala de aula. De posse do roteiro para análise das imagens dos alimentos do cotidiano escolar (APÊNDICE B), composto por: torrada, beiju, arroz cozido, salgadinho, bolacha maisena e barra de cereal, os alunos foram questionados sobre qual a composição de cada um dos alimentos observados nas imagens, figura 10.

Figura 10: Grupo realizando a análise das imagens dos alimentos do cotidiano escolar

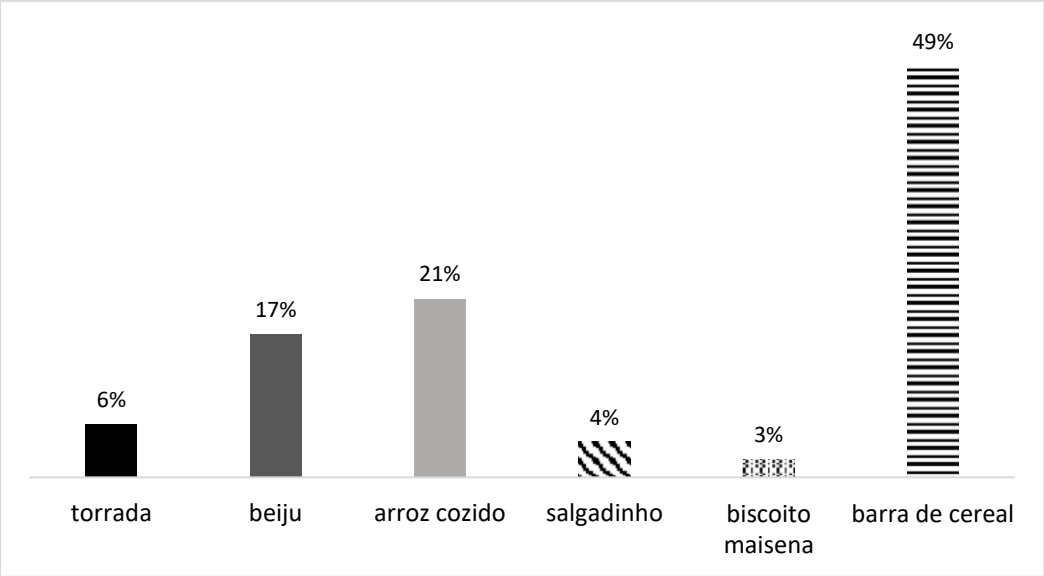
Fonte: Foto do autor, 2019

À medida que os discentes discutiam entre si, nas rodas de conversa e por meio dos registros do diário de campo, foi observado que os alunos mencionaram os macronutrientes carboidrato, proteína e gorduras, assim como relataram, também a presença de alguns micronutrientes, como sódio e vitaminas na composição dos alimentos.

A atividade em grupo permitiu a complementaridade de informações entre os discentes, sendo que estes em maior ou menor grau elencaram a presença dos macronutrientes (carboidrato, proteína e gorduras), bem como dos micronutrientes (sódio e vitaminas) na composição de todos os alimentos do cotidiano escolar.

Os participantes discutiram, ainda, sobre a indicação de qual alimento do cotidiano escolar deveria apresentar uma maior diversidade de nutrientes, conforme observado na figura 11. Esses indicaram a barra de cereal como alimento com maior variedade de nutrientes (49%).

Figura 11: Percentagem de alunos na indicação do alimento escolar com maior variedade de nutrientes



Fonte: Autor, 2020

Finalizada a discussão quanto a indicação do alimento escolar que apresentava maior diversidade de nutrientes, indagou-se aos alunos qual a importância de se ter uma grande variedade de nutrientes nos alimentos, obtendo-se quatro categorias de análise conforme demonstrado na tabela 4. De forma geral, 23,4% dos estudantes não souberem elaborar uma explicação plausível sobre a variedade de nutrientes e sua relação com os alimentos. Já, 21,3% correlacionaram a variedade de nutrientes nos alimentos com uma maior quantidade de energia, enquanto 26,6% dos discentes mencionaram que essa variedade perpassa aspectos relacionados ao funcionamento do organismo.

Tabela 4: Categorias geradas nas respostas dos alunos do 1º ano para questão: Qual a importância de se ter uma grande variedade de nutrientes nos alimentos?

Categorias	Descrição da categoria	n (47)
A	Resposta associa a variedade de nutrientes com maior quantidade energia	21,3%
B	Resposta associa a variedade de nutrientes ao melhor funcionamento do corpo	26,6%
C	Resposta associa a variedade de nutrientes a uma vida mais saudável	17%
D	Não sei / resposta não condiz com a pergunta	23,4%

Fonte: Autor, 2020

A transcrição dos registros das respostas escritas dos discentes, demonstrou que 21,3% dos discentes, categoria A, mencionam que a importância na variedade de nutrientes nos alimentos relaciona-se com o aspecto de obtenção de energia.

Aluno (25) "*para se ter mais energia"*

Aluno (15) – "*para que em um único alimento você tenha ingerido todos os nutrientes que precisamos***"**

Aluno (27) *– "para ter mais energia"*

Aluno (33) *– "traz mais energia"*

Por outro lado, a categoria B, constata que 26,6% dos estudantes correlaciona a variedade de nutrientes nos alimentos a aspectos relacionados ao funcionamento do organismo.

Aluno (43) - "*nutrientes estão presentes nos alimentos que são importantes para o* ***funcionament****o do organismo*"

Aluno (38) "*para ter um corpo mais saudável e nutrido"*

Aluno (7)- *"porque o alimento se torna rico"*

Aluno (2) – "*porque os alimentos com variedades de nutrientes, as vezes são mais saudáveis***"**

Aluno (17) – "*por causa da construção e função de ajudar de forma variada***"**

Por intermédio do software IRAMUTEQ foi obtida uma nuvem de palavras extraída do discurso dos participantes, cuja análise verificou que as palavras mais evocadas foram: "***energia"," alimento", "corpo", "nutriente" , "saudável"," funcionamento", "organismo***", demostrando que para os discentes, a importância de se ter uma grande variedade de nutrientes nos alimentos, perpassa os aspectos relacionados a obtenção de energia, assim como o funcionamento do organismo, porém sem detalhar muito como isso acontece, figura 12.

Figura 12: Nuvem de palavras respostas a questão: Qual a importância de se ter uma grande variedade de nutrientes nos alimentos

Fonte: Autor, 2020

Finalizando a atividade 1, os alunos foram convidados a elaborarem hipóteses acerca de qual dos alimentos listados no roteiro de imagem apresentavam maior "quantidade" de energia e o porquê, as respostas dos estudantes foram categorizadas, tabela 5.

Tabela 5: Categorias geradas nas respostas dos alunos do 1º ano para questão: Entre os alimentos listados (torrada, beiju, arroz, salgadinho, bolacha maisena e barra de cereal? Qual apresenta maior "quantidade" de energia? Por quê?

Categorias	Descrição da categoria	n (47)
A	Resposta cita o alimento, apenas	32%
B	Resposta cita o alimento e relaciona com saciedade; força	15%
C	Resposta cita o alimento e relaciona com o nutriente carboidrato	4%
D	Resposta cita o alimento e relaciona com mais de um tipo de nutriente	34%
E	Não sei / resposta não condiz com a pergunta	15%

Fonte: Autor, 2020

A tabela 6 mostra que 32% dos alunos representados na categoria A apresentaram dificuldades para a resolução do questionamento.

A categoria B, representada por 15% dos alunos pesquisados indicou que a hipótese elaborada pelos alunos cita o alimento, relacionando-o com saciedade e força.

Na categoria C, 4% dos discentes pesquisados basearam suas hipóteses, condicionando a energia do alimento a presença de um nutriente específico, carboidrato.

Já categoria D, representada por 34% dos alunos pesquisados demonstrou que estes associaram a "quantidade" de energia contida nos alimentos a presença de diferentes nutrientes presentes nos mesmos

Também foi realizada uma transcrição dos registros das respostas escritas dos discentes após realização da atividade:

Aluno (31) –"beiju, porque ele contém carboidratos"

Aluno (29) – "arroz porque tem mais carboidratos"

Aluno (11) –"arroz porque ele contém várias proteínas, vitaminas entre outros"

Aluno (18) –"arroz porque é rico em proteínas e carboidratos"

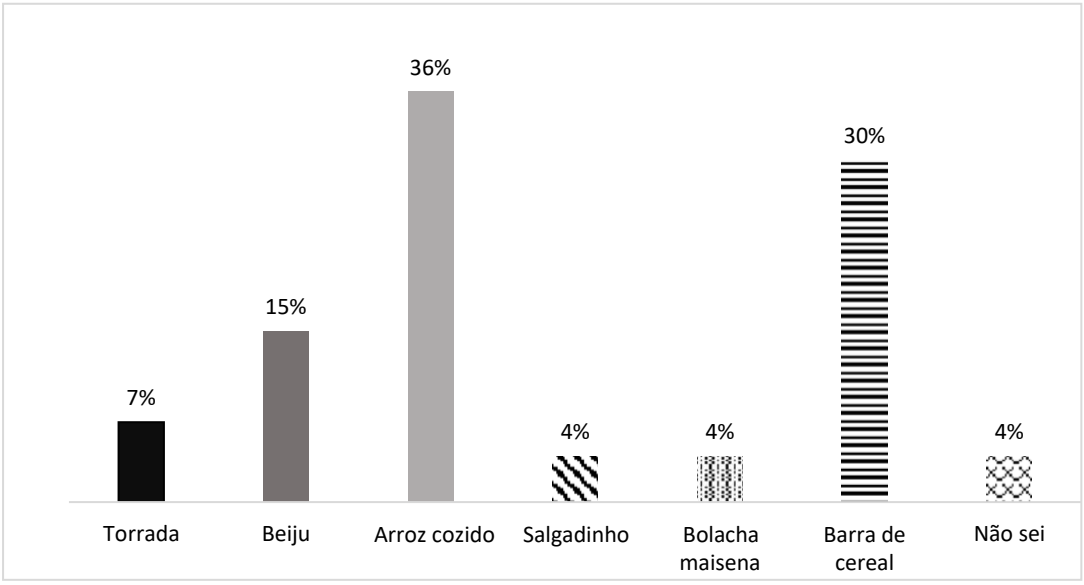
Aluno (9) – "Barra de cereal, porque encontramos proteínas e carboidratos"

Aluno (15) –"arroz porque ele nos deixa mais cheios e mais fortes"

Aluno (12) –"É o arroz porque quando a gente termina de comer, a gente nos enche"

Quanto ao questionamento a respeito de qual (i)s, dentre os alimentos listados apresenta maior "quantidade" de energia? E o por quê? obteve-se como resultado a figura 13. Os alunos mencionaram que o arroz cozido é o alimento que apresenta maior quantidade energia, ou seja 36% da amostra. Outros alimentos como salgadinho, bolacha e torrada foram citados pelos discentes com menor frequência. Apenas, 4% dos alunos não souberam mencionar dentre os alimentos listados qual apresentaria maior quantidade de energia.

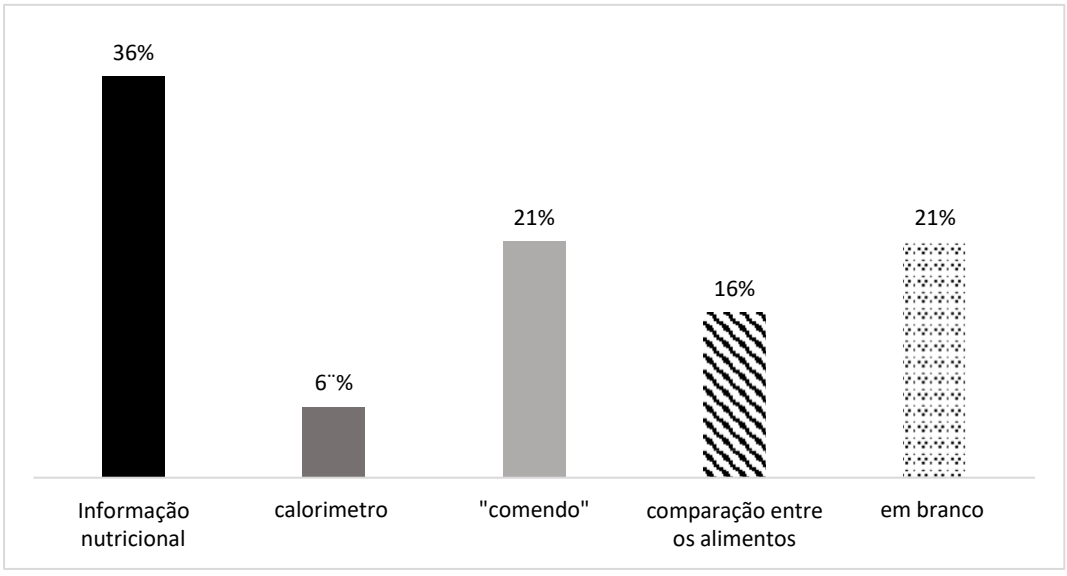
Figura 13: Percentual dentre os alimentos listados que apresenta maior "quantidade" de energia segundo os alunos do 1º ano



Fonte: Autor, 2020

Por fim, os participantes foram questionados quanto à possibilidade de como poderiam "testar" as hipóteses a respeito da "quantidade" de energia dentre os alimentos listados. As sugestões dos estudantes foram copiladas e estão representadas na figura 14. Uma parcela correspondente a 36% dos alunos mencionou que poderiam testar suas hipóteses através da análise da informação nutricional dos alimentos. Em contrapartida, 21% dos discentes não responderam ao questionamento proposto.

Figura 14: Percentual das respostas dos alunos do 1º ano para a questão: Como você poderia "testar" a hipótese do item anterior?



Fonte: Autor, 2020

Por fim, o tempo destinado a execução da atividade 1, 50 minutos/aula foi suficiente para realização das discussões sobre o tema proposto no encontro.

4.2.2. O teste das hipóteses pelos estudantes seguido pela nova elaboração de hipóteses.

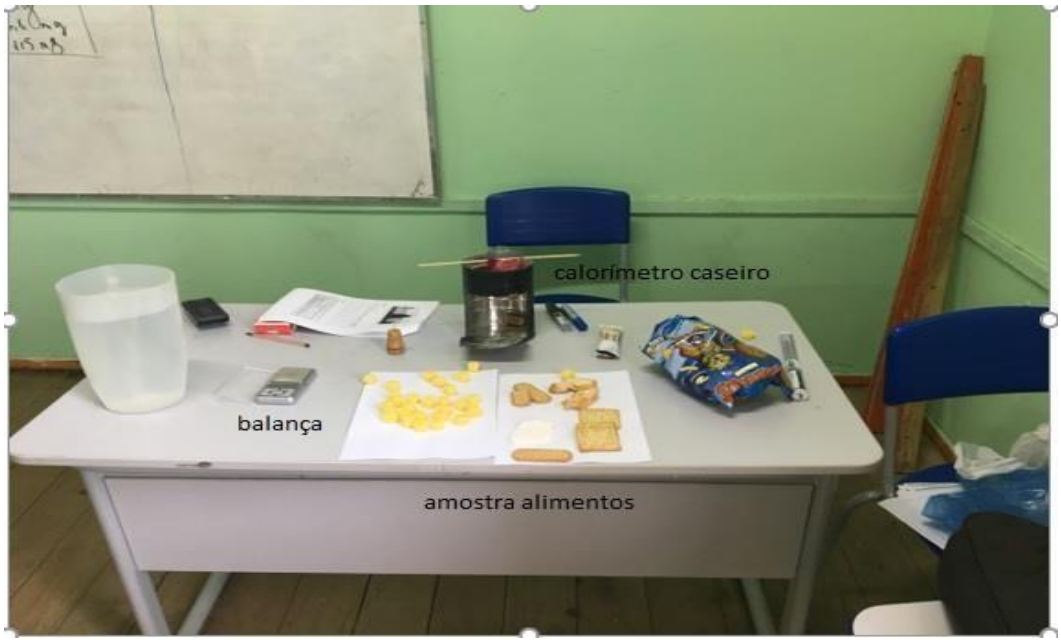
Para confrontar as hipóteses sugeridas pelos alunos ao término da atividade do roteiro para análise dos alimentos do cotidiano escolar, o professor propôs a realização de um experimento, por meio calorímetro, seguido da análise dos rótulos dos alimentos (APENDICE C).

Previamente todos os alimentos listados no apêndice B foram testados, sendo que apenas o arroz e a barra de cereal não sofreram combustão, deste modo tornando impossível calcular a quantidade de caloria destes itens na realização da atividade prevista. Essa informação foi discutida com os participantes, sendo que uma hipótese plausível para o observado no pré-teste poderia estar relacionada com o grau de hidratação do respectivo alimento.

Para realização da atividade, os alunos foram distribuídos em 05 grupos, sendo que cada grupo recebeu, respectivamente, a amostra de um alimento: torrada, beiju salgadinho, bolacha maisena e bolacha cream crack.

Foi fornecido aos discentes os materiais descritos no roteiro para resolução do problema. Apesar, do roteiro fornecer informações procedimentais para montagem do calorímetro caseiro, por questão de celeridade, para o andamento da atividade, cada grupo recebeu um kit, conforme figura 15.

Figura 15: Imagem representativa do Kit fornecido para realização do experimento



Fonte: Fotografia do Autor, 2020

De posse do roteiro, cada grupo, por intermédio de uma balança digital anotou-se a massa dos alimentos mencionados. Em seguida, foi medido o volume de 100mL de água de torneira e colocou-se em uma lata de refrigerante vazia, sendo anotado o valor da temperatura inicial da amostra de água. Com auxílio do professor, ateou-se fogo nos alimentos, e, concomitantemente, enquanto os discentes observavam a queima destes, com ajuda de um termômetro foi anotado a temperatura da amostra de água ao final da combustão dos alimentos. Ao final da queima, cada grupo, também anotou a massa restante dos alimentos que sofreram combustão. Os dados do experimento foram transpostos para tabela 6, do item 5 do roteiro.

Tabela 6: Variações de massa e temperatura, registradas, antes e ao final do experimento com o calorímetro

Amostra/grupos	Massa inicial da amostra (g)	Temperatura inicial da água (ºC)	Temperatura final da água (ºC)	Variação da temperatura da água (ºC)	Massa final da amostra (g)	Variação da massa do alimento que efetivamente sofreu combustão (g)
Torrada	1,0	27	29	2	0,7	0,3
Beiju	0,7	27	27	0	0,6	0,1
Salgadinho	0,3	27	29	2	0	0,3
Bolacha maisena	0,6	27	29	2	0,5	0,1
Bolacha cream crack	0,6	27	32	5	0,4	0,2

Fonte: Autor, 2020

Os dados foram compilados na tabela 6., e, sabendo-se que a quantidade de calor absorvido/liberado por determinada amostra de alimento pode ser calculada através da expressão: Q = m.c. ΔT. Foi calculado a quantidade de calor liberado pela combustão dos alimentos do cotidiano escolar, conforme demonstrado na tabela 7.

Tabela 7: Calorias dos alimentos do cotidiano escolar dos discentes após a realização do experimento proposto

Amostra/grupos	Variação da massa do alimento que sofreu efetivamente combustão (g)	Calor específico da água (1,0 cal/gºc)	Variação da temperatura da água (ºC)	Calorias
Torrada	0,3	1	2	0,6
Beiju	0,2	1	0	Não foi possível calcular
Salgadinho	0,3	1	2	0,6
Bolacha maisena	0,1	1	2	0,2
Bolacha cream crack	0,2	1	5	1

Fonte: Autor, 2020

Durante o experimento, o grupo, que ficou responsável pela queima do alimento beiju relatou que este sofreu combustão parcial, tendo em vista que a amostra do alimento sofreu pequena variação de massa (0,1g), todavia o calor liberado pela combustão da amostra não foi suficiente para promover uma variação na temperatura da agua no transcorrer do experimento, ou seja a temperatura inicial (antes do experimento) permaneceu a mesma ao final do experimento, de maneira que não foi possível calcular a quantidade de calorias contida na amostra.

Com a intervenção do professor constatou-se que uma hipótese plausível para o evento observado poderia estar relacionada com o grau de hidratação do respectivo alimento. A amostra utilizada no experimento (beiju) foi preparada no dia anterior ao experimento, razão pela qual encontrava-se muito seca e dura, o que diminui a superfície de contato do alimento com a fonte do fogo. Nesse sentido, foi sugerido ao grupo que reproduzisse o experimento em casa com a amostra do alimento “fresca”. A figura 16 mostra os alimentos do cotidiano escolar dos discentes que foram utilizados no experimento, antes e depois da “queima”

Figura 16: Imagem das amostras dos alimentos utilizados no experimento

Fonte: Autor, 2020

Considerando-se os resultados obtidos após a realização do experimento os participantes foram questionados sobre o acerto ou erro dos grupos quanto ao alimento que apresentava maior quantidade de energia. Além disso, indagou-se aos alunos: Se vocês não acertaram o alimento, qual o problema?

Transcrição dos registros das respostas dos alunos para o questionamento exposto acima*?*

Pesquisador: *O seu grupo acertou o alimento que apresenta maior quantidade de energia?*

Grupo (A|): Não. Porque não foi possível medir o arroz.....

O grupo discute sobre a combustão observada dentre os demais alimentos e discutem aspectos relacionados a massa da amostra, bem como a temperatura observada, senão vejamos:

Aluno (41) *– "Não, porque a gente levou em conta o peso da amostra"*

Aluno (43) *– "Não, porque levamos em conta a massa"*

Aluno (20) *– "o tempo que foi queimado e o tanto"*

Aluno (23) *– "Não, porque o salgadinho parecia mais sensível ao fogo, mas quem queimou mais foi a bolacha"*

Grupo (B) e (C): *Ficam em silêncio, observando os outros grupos*

Grupo (D): *Salgadinho*

Para finalizar e sistematizar os conhecimentos adquiridos durante a realização da atividade proposta, foi distribuído aos alunos informações nutricionais dos alimentos testados no calorímetro, figura 17). Desta maneira, os discentes puderam comparar as informações observadas nos rótulos com os resultados obtidos no experimento.

Figura 17: Imagem dos alimentos testados no experimento com as respectivas informações nutricionais

DECLARAÇÃO SIMPLIFICADA DE NUTRIENTES DO AMIDO DE MILHO

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL Porção de 20 g (1 colher de sopa)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Calórico	70 kcal = 294 kJ	3%
Carboidratos	18g	6%
Não contém quantidades significativas de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio.		

(*)% Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Porção de 30g (7 unidades)		
Quantidade por porção		% VD (*)
alor Energético	144kcal = 604kJ	7
Carboitrados	23g	8
Proteínas	2,6g	4
Gorduras Totais	2,9g	5
Gorduras Saturadas	0,7g	3
Gorduras Trans	0,6g	**
Fibra Alimentar	0,9g	4
Ferro	1,03mg	7
Sódio	108mg	4
Vitamina B1	0,1mg	7
Vitamina B2	0,15mg	9
Vitamina B6	0,2mg	10

(*) % Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** VD não estabelecido.

Porção de 50g de arroz cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção		% VD(*)
Valor Energético	172kcal = 722kj	9
Carboidratos	39g	13
Proteínas	3,5g	5
Gorduras Totais	0g	0
Gorduras Saturadas	0g	0
Gorduras Trans	0g	-
Fibra Alimentar	0g	0
Sódio	0mg	0

% de valores diários de referência com base em uma dieta de 2000kcal ou 8400kj. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. Fonte: Laboratório MATER / RS.

Fonte: Autor, 2020

Os estudantes analisaram e discutiram os rótulos dos alimentos testados no experimento.

Ao final da atividade os estudantes foram questionados sobre quais nutrientes seriam responsáveis pela geração de calor na "queima" dos alimentos. Adiante, a transcrição do registro dos diálogos para o questionamento sugerido:

Aluno (43) – "*carboidrato é o principal, porém os demais também contribuem para geração de calor na queima***"**

Aluno (32) – "*eu acho que é proteína e carboidrato"*

Aluno (30) – "*eu acho que é o carboidrato porque ele tem mais eficiência"*

Aluno (24) - "*Carboidrato na minha opinião é o nutriente principal que da energia. O corpo precisa de todos os nutrientes.* ***Cada um tem uma função diferente no corpo****"*

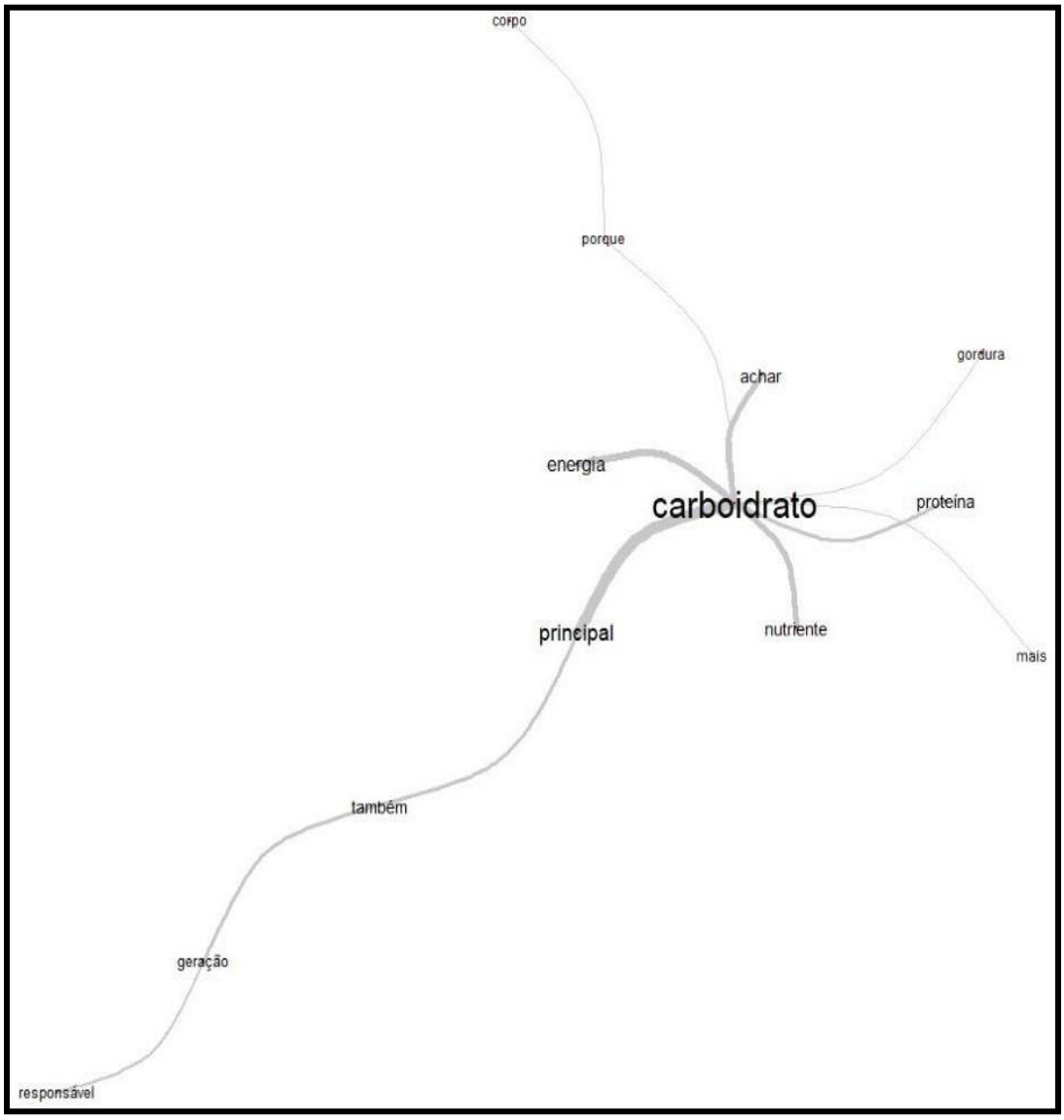
Aluno (16) - "*o carboidrato é o principal que geral calor na queima, porém os demais nutrientes também fornecem mais não é tanto quanto o carboidrato"*

Aluno (4) – "*carboidrato é o principal nutriente, mas os outros também são responsáveis na geração de energia***"**

Para verificar se as hipóteses iniciais mudaram depois da realização do experimento utilizou-se uma análise qualitativa, denominada Analise de Similitude, por intermédio de um software gratuito IRAMUTEQ (figura.18). Nessa perspectiva, a análise de similitude indicou que há uma única palavra que se destacou nos discursos dos discentes: "**carboidrato",** enquanto dela se ramificaram outras que apresentaram expressão significativa, como: **"energia", "nutriente", "proteína", "principal**". No extremo das ramificações, contemplou-se a relação entre "**gordura", "geração" e "responsável**".

De uma forma em geral, pode-se inferir que os discursos dos discentes tendem a indicar que o nutriente carboidrato é o principal responsável pela geração de energia na combustão dos alimentos. Todavia as palavras "proteína", "gordura" e "nutriente", no gráfico, associam-se a ramificação principal, carboidrato, ainda que de forma mais amena, podendo inferir a partir de então, que alguns discentes mencionaram diferentes nutrientes como corresponsáveis pela geração de energia na queima dos alimentos.

Figura 18: Análise de similitude das respostas a questão: Quais nutrientes são os responsáveis pela geração de calor na queima



Fonte: Autor, 2020

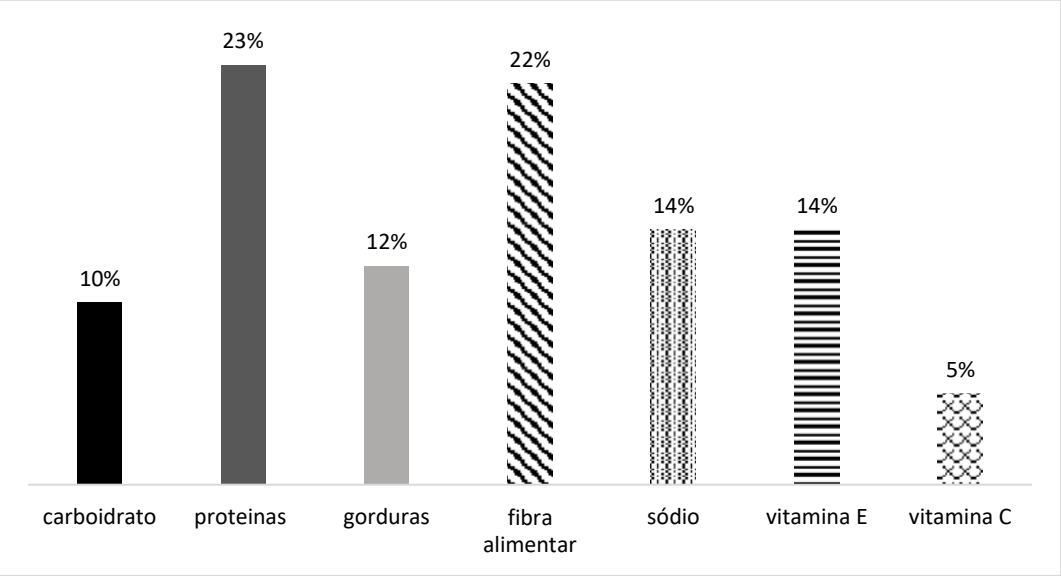
O tempo destinado a execução da atividade 2, 1h e 40 minutos/ 02 aulas, também foi suficiente para realização das discussões sobre os temas propostos no encontro.

4.3 Concepções prévias sobre Função estrutural e variedade de nutrientes dos alimentos

A parte final do questionário prévio, abordou questões específicas do conteúdo de Bioquímica dos alimentos, especificamente, as concepções dos discentes sobre variedades de nutrientes presentes nos alimentos, assim como sua associação com a atividade construtora no corpo (APÊNDICE A).

Foi solicitado aos estudantes que assinalassem qual (is) nutriente(s) desempenham, função estrutural no corpo de quem está consumindo o alimento (barra de cereal) apresentado na imagem da questão 13, do questionário prévio, figura 19. Dentre os componentes listados, 23% dos estudantes mencionaram que as proteínas desempenham função estrutural. Em contrapartida, 22% dos discentes mencionaram que a fibra alimentar desempenha função estrutural no corpo. Os micronutrientes (sódio, vitamina E e vitamina C) também foram mencionados, com menor frequência.

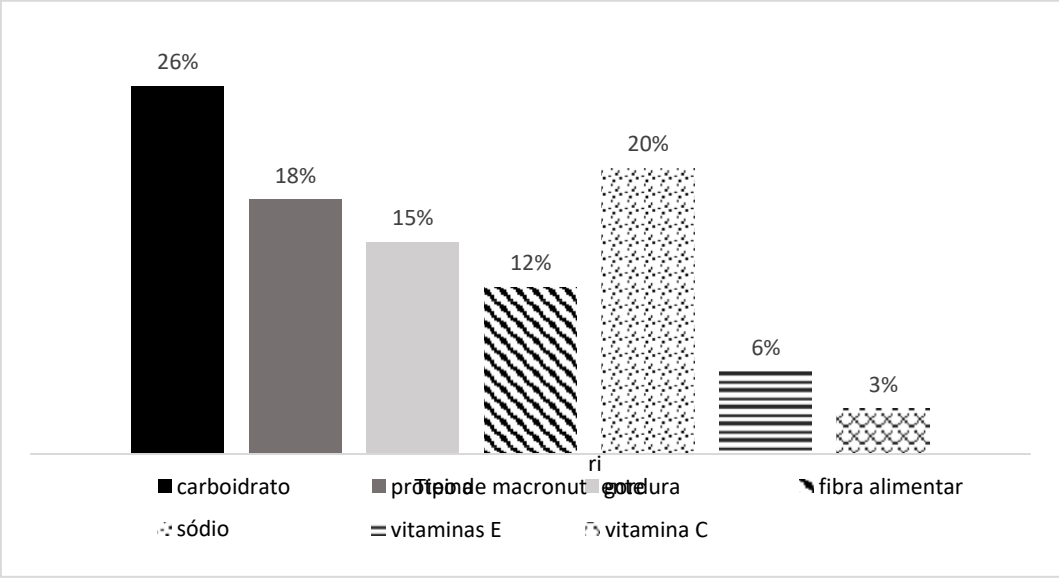
Figura 19: Frequência dos componentes, presentes na barra de cereal, citados pelos discentes com função estrutural



Fonte: Autor, 2020

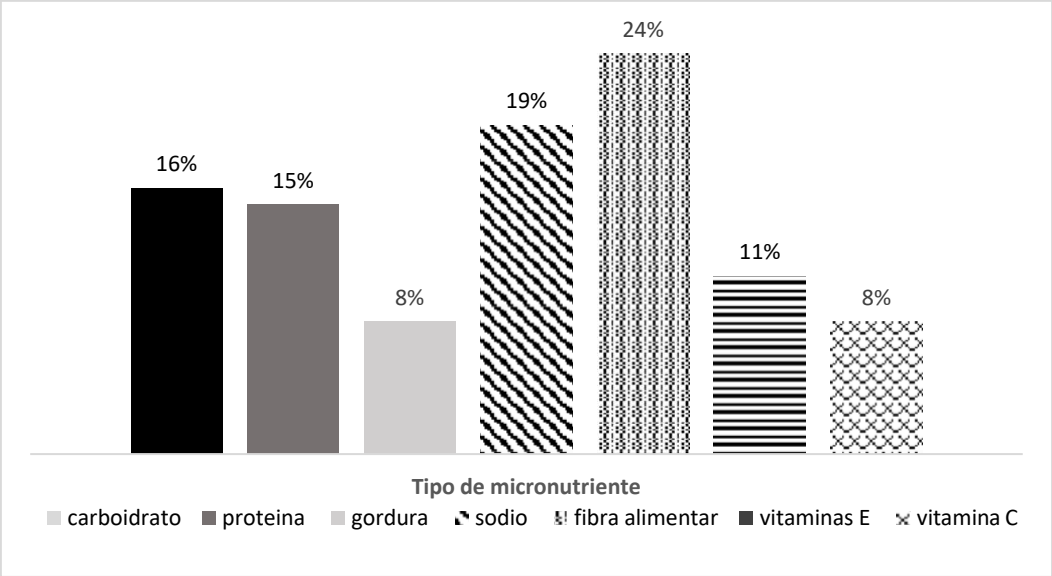
Além disso, ainda foi solicitado aos participantes que indicassem qual (is) dos componentes contidos na barra de cereal seriam macronutrientes e micronutrientes. Os estudantes citaram o carboidrato como macronutriente presente na barra de cereal, 26% dos casos, seguido por 18% de menção as proteínas e 15% as gorduras (figura 20). Por outro lado, 24% dos participantes indicaram a fibra alimentar como micronutriente presente na barra de cereal e 19% citaram o sódio. Demais micronutrientes (vitamina E e vitamina C) também foram citados, com menor frequência (figura.21).

Figura 20: Percentagem da indicação do tipo de macronutriente presente na barra de cereal, segundo os discentes do 1º ano



Fonte: Autor, 2020

Figura 21: Percentagem da indicação do tipo de micronutriente presente na barra de cereal, segundo os discentes do 1º ano



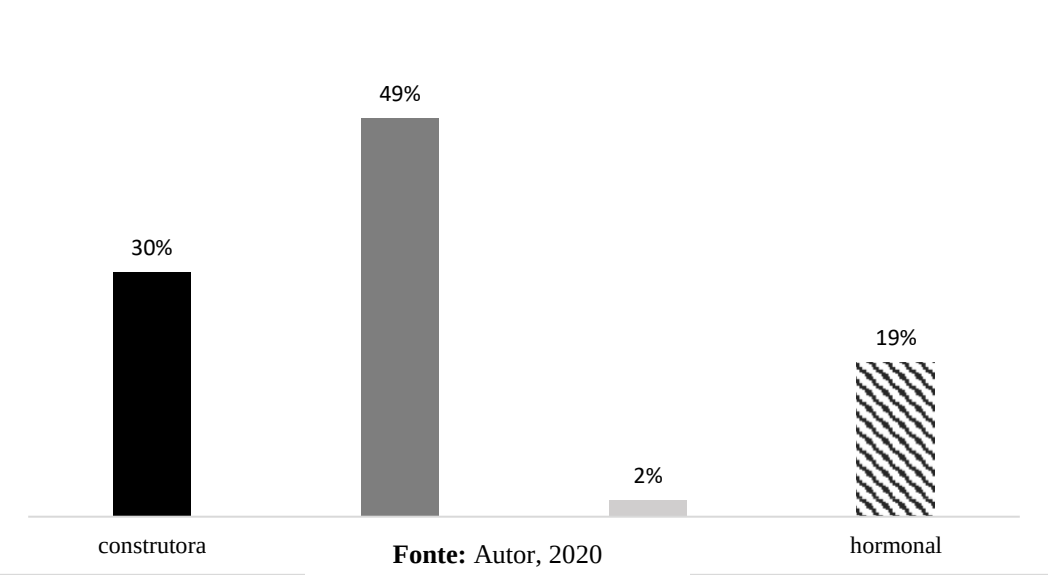
Fonte: Autor, 2020

Por fim, no questionário prévio foi apresentado aos discentes um fragmento de um texto adaptado sobre a constatação que os insetos costumam carregar mais proteínasdo que outros animais. Neste, é apresentada a percentagem da relação da quantidade de

proteínas na carne de boi (28%), de porco (25%), de frango (23%) e no corpo de um mosquito (59%).

Em seguida, os alunos foram solicitados a assinalar a questão: *‘*A quantidade de proteínas no corpo dos seres vivos está relacionada a que função?”, figura 22. Os alunos, 49%, correlacionaram o teor de proteínas presente no corpo dos seres vivos a função energética. Apenas, 30% dos discentes correlacionaram a presença de proteínas no corpo a função construtora. Demais funções (catalítica e hormonal) também foram mencionadas pelos alunos, embora em menor frequência.

Figura 22: Percentagem das respostas dos alunos para o questionamento: " A quantidade de proteínas no corpo dos seres vivos está relacionada a que função?



Fonte: Autor, 2020

4.3.1 Registro alimentar 03 dias

Concomitantemente à realização da análise dos alimentos que compõe o cotidiano escolar discente (APÊNDICE B), assim como do experimento sobre qual alimento apresenta maior quantidade de energia (APÊNDICE C) foi entregue aos alunos um modelo de um diário para registro alimentar de 03 dias (APÊNDICE D).

Com a finalidade de obter uma descrição fidedigna dos tipos e quantidades de alimentos e bebidas consumidas diariamente, pelos alunos, também foi fornecido um álbum fotográfico com imagens de alimentos consumidos por estes em seu cotidiano (APÊNDICE D).

Ao término das atividades propostas nas subseções 4.2.1 e 4.2.2, aleatoriamente foi escolhido o registro alimentar de um aluno representativo da turma, para realização do cálculo do valor diário de calorias absorvidas por este, em razão do tempo disponível para realização da atividade (figura 23).

Figura 23: Imagem do grupo de alunos realizando o roteiro do registro alimentar de 03 dias.

Fonte: Fotografia do Autor, 2020

Em seguida, o registro alimentar de 03 dias do aluno representativo do grupo foi transcrito no quadro negro para observação dos demais participantes (fig. 24, 25 e 26).

Figura 24: *Imagem do registro alimentar de 03 dias do aluno representativo do grupo - 1º dia*

APÊNDICE D - Roteiro de registro alimentar de 03 dias e álbum fotográfico

PROFBIO

Diário alimentar **Dia: 1º dia** **Dia da semana: quarta**

Nome:_____ **Nº participante: 30**

Refeição	Hora	Local	Descrição da refeição	Modo preparação	Quantidade/dose
Café da manha	8:00	casa	Café com leite e pão francês		½ xicara de café ½ xicara de leite 1 pão francês
Meio da manha					
Almoço	11:50	casa	Arroz, feijão e carne	cozido	Bife de boi médio (2 pedaços) 2 colheres de arroz 1 colher de feijão
Jantar	20:00	casa	Arroz, feijão e carne		Bife de boi médio (1 pedaço) 2 colheres de arroz 2 colheres de feijão

Figura 25: Imagem do registro alimentar de 03 dias do aluno representativo do grupo - 2º dia

APÊNDICE D - Roteiro de registro alimentar de 03 dias e álbum fotográfico

PROFBIO

Diário alimentar **Dia: 2º dia** **Dia da semana: quinta**

Nome:_____ **Nº participante: 30**

Refeição	Hora	Local	Descrição da refeição	Modo preparação	Quantidade/dose
Café da manha	8:00	casa	Café e pão francês		1 xícara de café 1 pão francês
Meio da manha					
Almoço	12:00	casa	Arroz, feijão e carne	cozido	Bife de boi médio (1 pedaços) 2 colheres de arroz 1 colher de feijão
Jantar	20:25	casa	Arroz, feijão e carne		Bife de boi médio (2 pedaço) 2 colheres de arroz 2 colheres de feijão

Fonte: Autor, 2020

Figura 26: Imagem do registro alimentar de 03 dias do aluno representativo do grupo - 3º dia

APÊNDICE D - Roteiro de registro alimentar de 03 dias e álbum fotográfico

PROFBIO

Diário alimentar **Dia: 3º dia** **Dia da semana: sexta**

Nome:_____ **Nº participante: 30**

Refeição	Hora	Local	Descrição da refeição	Modo preparação	Quantidade/dose
Café da manha	09:00	casa	Café e pão francês com ovo		1 xícara de café 1 pão francês 1 ovo frito
Meio da manha					
Almoço	12:05	casa	Arroz, feijão e ovo	cozido	1 ovo frito 2 colheres de arroz 2 colheres de feijão
Jantar	21:00	casa	Arroz, feijão e carne		Bife de boi médio (1 pedaço) 2 colheres de arroz 2 colheres de feijão

Fonte: Autor, 2020

Assim, de posse do registro alimentar de 03 dias e com auxílio de um projetor multimídia, coletivamente, foi calculado os valores diários de calorias ingeridas pelo estudante representativo do grupo.

Para o cálculo, por exemplo, do pão francês ingerido no café da manhã pelo estudante representativo da turma, os alunos, em grupo, e, com ajuda do álbum fotográfico (APÊNDICE D) determinaram a quantidade em gramas do respectivo alimento.

Em seguida, essa informação foi transposta para uma planilha, previamente elaborada no Excel, sendo ao valor, correspondente, em gramas do alimento (pão francês) aplicado um fator de multiplicação da tabela de composição dos alimentos adaptada Nepa (2011) (APÊNDICE E), bem como verificado a quantidade de Kcal correspondente.

Cálculo Kcal= Quantidade em (g) do alimento/100* Kcal tabela taco

Assim, foi possível calcular a quantidade de calorias totais fornecidas alimento, bem como a quantidade de calorias fornecidas por fração do nutriente presente no alimento, conforme figura 27. A quantidade de calorias absorvidas através da ingestão de um pão francês de 50 gramas equivale a 150 Kcal.

Figura 27: Imagem com cálculo das calorias absorvidas pelo estudante representativo da turma, com base no registro alimentar de 03 dias.

	Preencher as colunas azuis Exemplo	Alimento	Quantidade (em g) Não colocar a unidade, só o valor	Fator de multiplicação (tabela 100 g) Não preencher, calculado sozinho	Energia em kcal (tabela)	Total de energia em kcal Não preencher, calculado sozinho
1o dia	Café da manhã			0		0
	1/2 xicaras pequenas	Café (1/2 xicara)	50	0,5	419	209,5
	1/2 xicara de leite	leite (1/2copo americanc	50	0,5	497	248,5
	1 pao	pao frances	50	0,5	300	150
				0		
				0		
				0		
				0		
				0		
				0		
	Almoço			0		
		arroz 2 colheres	62	0,62	124	76,88
		feijão 1 colher	31	0,31	78	24,18
		bife de boi médio 2 pedac	160	1,6	219	350,4
				0		0
	Jantar			0		0
		arroz 2 colheres	62	0,62	124	76,88
		feijão 2 colheres	62	0,62	78	48,36
		bife de boi medio 1 pedac	80	0,8	219	175,2
Total ao final do 1o dia			Valor diário de caloria			1359,9

Valor obtido do álbum fotográfico

Valor obtido da tabela Taco

Fonte: Autor, 2020

O procedimento descrito, foi repetido para os demais alimentos presentes no registro alimentar de 03 dias do aluno representante da turma.

A quantidade de calorias diárias absorvidas pelo estudante, foi respectivamente no 1º, 2º e 3º dia do registro alimentar de :1359 Kcal; 1345Kcal e 1325 Kcal. O valor médio das calorias diárias absorvidas pelo aluno representante da turma no intervalo de 3 dias: 1343,62 Kcal.

Por fim, o valor para suprir 70% das NND para o estudante representante da turma foi de 940 Kcal. No entanto, a tabela de recomendação nutricional utilizada para análise na SEI (APÊNDICE G) traz a recomendação de 70% das NND, considerando que alimentação escolar atenderá o estudante que estiver em tempo integral na escola. Nessa perspectiva, importante considerar algumas discrepâncias entre os dados calculados para o estudante representativo da turma e os dados dessa tabela, tendo em vista que os participantes dessa pesquisa não são atendidos em tempo integral pela escola.

O tempo destinado a execução das atividades 3 e 4, 50 minutos/ 01 aula, consistiu em uma limitação, tendo em vista que análise do registro alimentar de 03 dias em conjunto com a elaboração da planilha eletrônica com os dados obtidos na sala de aula não foi efetivo, em razão das dificuldades demonstradas pelos discentes quanto a organização dos dados na planilha, bem como a dispersão dos estudantes, já que não estão acostumados com este tipo de atividade.

Em razão do acometimento da pandemia da COVID- 19 as aulas na rede de ensino público de Minas Gerais foram suspensas, mediante Decreto nº 47.886 de, 15 de março de 2020 que:

> dispõe sobre medidas de prevenção ao contágio e de enfrentamento e contingenciamento, no âmbito do Poder Executivo, da epidemia de doença infecciosa viral respiratória causada pelo agente Coronavírus **(COVID-19)**, institui o Comitê Gestor do Plano de Prevenção e Contingenciamento em Saúde do **COVID-19** - Comitê Extraordinário **COVID-19** e dá outras providências (MINAS GERAIS, 2020, Art.2º)

A entrada em vigor do decreto lei (ANEXO B) impossibilitou o término da aplicação da SEI proposta no presente trabalho, de modo que as atividades propostas nas subseções 3.2.4, 3.2.5 e 3.2.6 não puderam ser concluídas.

5. DISCUSSÃO

Nesse estudo foi possível acompanhar o engajamento dos estudantes em práticas típicas da Ciências, aproximando a Ciência escolar da "Ciência dos cientistas" através da leitura de termos técnicos, permitindo aos discentes o contato com a linguagem cientifica, figura 10. De fato, a tabela 5, demonstra que os estudantes puderam participar de questão cuja orientação cientifica permitiu o levantamento e testes de hipóteses. Além disso, a atividade com o calorímetro (figura 15) oportunizou a discussão de procedimentos experimentais nas Ciências, assim como suas limitações, demostrando uma realidade com que os cientistas, rotineiramente se deparam. Nesse contexto, a busca por explicações a respeito do observado durante o experimento realizado conduziu os estudantes a elaboração e testes de novas hipóteses a partir do confronto dos dados com seus pares.

Segundo Barbosa (2016) a disciplina de Bioquímica apresenta vertente interdisciplinar, todavia, o distanciamento entre os conceitos e a aplicação prática no cotidiano escolar discente, contribuem para qualificação dessa disciplina como de difícil assimilação. Nessa perspectiva, Silva e colaboradores (2018) relataram a eficiência da abordagem do tema alimentação, enquanto estratégia pedagógica para o ensino da bioquímica, tendo em vista que proporcionou aos discentes o conhecimento da composição química dos alimentos e das biomoléculas relacionadas a nutrição.

O desenvolvimento das atividades para este TCM, nas aulas de Biologia, através da contextualização do tema alimentação encontrou amparo na CF/88, que em seu artigo 6º trata a alimentação, enquanto direito social. Além disso, a legislação pátria institui a PNAN, que buscou melhoria das condições de alimentação, nutrição e saúde da população brasileira, assim como a Lei 11.947/99 dispôs sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direito na Escola. Nesse sentido, a LDB/96 possibilitou a elaboração dos PCNs, flexibilizando o currículo de ensino, e, incorporando a alimentação adequada e saudável no "tema" saúde, especificamente, no bloco do autoconhecimento para o autocuidado neste documento.

De acordo com Duré (2018) ainda é comum encontrar salas de aulas, principalmente no Ensino Médio, com ensino descontextualizado. Em razão disso,autores como Santos & Costa (2012) verificaram em seus estudos que uma abordagem de ensino em Ciências com viés investigativo no processo de ensino aprendizado

promoveu uma melhora na linguagem e aculturamento científicos pelos alunos predispostos a esta prática pedagógica.

Nessa perspectiva, as atividades desenvolvidas para este TCM, bem como os resultados presentes no presente estudo, somente foram possíveis devido a utilização de uma sequência de ensino com viés investigativo para promoção dos conceitos básicos em Bioquímica dos alimentos.

Em relação a SEIs proposta no TCM, algumas observações são pertinentes:

(1) A estrutura da sequência ensino foi amparada em atividades- chaves segundo Carvalho (2013), de modo que a atividade 1 apresentou a proposição de um problema, que envolveu o conhecimento dos discentes quanto a composição nutricional dos alimentos presentes no cotidiano dos estudantes, bem como sua associação com produção de energia, por intermédio de um roteiro de imagens (figura.2).

O resultado da análise das concepções anteriores dos estudantes, por intermédio da transcrição das respostas escritas dos participantes, mostra a indicação pelos alunos de seis unidades de nutrientes presentes nos alimentos do cotidiano escolar: carboidrato, proteína, gordura fibra alimentar, sódio e vitaminas. Estes dados corroboram os dados encontrados por Dos Anjos (2019, p. 280) em seu estudo, e, sugere que "os alunos dessa faixa etária possuem um conhecimento consistente a respeito da composição e variedades de nutrientes dos alimentos"

Além disso, o resultado apresentado na tabela 3 (categorização das respostas dos alunos quanto a questão: "Você considera que esse almoço foi uma refeição balanceada? Por quê?) indica que 38% dos discentes estudados compreendem que uma alimentação balanceada é aquela que contém uma variedade de nutrientes, apesar de não serem capazes de enumerar os diversos macronutrientes e micronutrientes presentes nos alimentos, com exceção das vitaminas.

Ademais, 21,3% dos discentes correlacionaram a importância da variedade de nutrientes nos alimentos ao aspecto de obtenção de energia, enquanto 26,6% dos estudantes atribuem essa correlação a aspectos relacionados ao funcionamento do organismo, como demostrado na tabela 4 (categorização das repostas dos alunos quanto a questão: Qual a importância de se ter uma grande variedade de nutrientes nos alimentos). Essa compreensão dos estudantes percorre os aspectos relacionados a obtenção de energia, assim como de funcionamento do organismo, como apresentado pela nuvem de palavras obtida na figura 12. De fato, os estudantes que participaram da

sequência de ensino neste trabalho não souberam explicar o mecanismo de geração de energia.

Outro aspecto que merece atenção neste trabalho se refere, conforme Scarpa & Campos (2018) e Carvalho (2013) a adoção em sala de aula de um ciclo investigativo, que visa oportunizar aos alunos o levantamento de hipóteses, bem como estruturar o pensamento através de argumentações discutidas entre professores e alunos.

Nesse sentido, mesmo não sendo capazes de elaborarem hipóteses mais complexas, para resolução dos questionamentos propostos, os estudantes se mostraram bastante engajados durante o transcorrer das atividades. Com efeito, foi observado neste trabalho, que a aproximação entre a Ciência vivenciada na escola com a "Ciência dos cientistas" não foi prejudicada, apesar do fato de ter sido oportunizado, pela primeira vez aos discentes essa abordagem de ensino com viés investigativo.

O resultado observado na figura 13 (Percentual dentre os alimentos listados que apresenta maior "quantidade" de energia segundos os alunos do 1ºano) demonstrou que apenas 4% dos alunos pesquisados não souberam indicar qual alimento apresenta maior "quantidade" de energia, bem como justificar a escolha.

Por outro lado, 21% dos estudantes não souberam responder como poderiam "testar" suas hipóteses quanto a indagação referente a "quantidade" de energia dos alimentos listados do seu cotidiano escolar (figura 14). Essa dificuldade apresentada pelos discentes durante o transcorrer do desenvolvimento da atividade, em conformidade com autores como Duré (2018), Scarpa & Campos (2018), Dos Santos (2017), Oliveira (2016) e Krasilchik (2008,) pode sugerir um resquício de uma educação, demasiadamente, baseada em aulas expositivas e tradicionais que não estimulam o pensamento crítico, bem como a adoção do método cientifico nas aulas de biologia, levando assim os estudantes a um conhecimento fragmentado e divergente de sua realidade.

Na figura 13, 36% dos discentes do estudo, indicaram o arroz cozido como alimento mais energético dentre os listados. Em contrapartida, os resultados encontrados através da realização do experimento com o calorímetro indicaram o alimento bolacha cream crack como mais energético, tabela 7 (calorias dos alimentos do cotidiano escolar dos discentes após a realização do experimento proposto).

A discordância entre as hipóteses definidas pelos grupos com os resultados encontrados no experimento foi constatada através da transcrição das respostas escritas pelos grupos. Os discentes certificaram que as discordâncias observadas poderiam estar relacionadas com a massa, temperatura e tempo de queima das amostras coletadas durante

o experimento. Assim, a partir do manuseio das amostras, foi proporcionado aos estudantes condições para testarem e reelaboram suas hipóteses, compará-las, bem como descobrirem o que possivelmente poderia tê-los induzido ao erro. De fato, a resolução do problema pelo aluno é etapa fundamental do ciclo da SEI (CARVALHO, 2013).

Todavia autores como Silva & Pitombo (2006, p.23) "sugerem que o entendimento dos estudantes a respeito do processo de queima, ainda é fragmentado e divergente em relação ao conhecimento científico". Cedran (2014) acrescenta ainda que a resistência à aprendizagem, especificamente em experimentos que envolvamcombustão advém do fato dos discentes não perceberem a utilização do conteúdo com oseu cotidiano.

De outro lado, para Dias e Colaboradores (2013) a compreensão dos fenômenos biológicos exige dos estudantes alto grau de abstração, tendo em vista que os conceitos abordados não são tangíveis.

Através das observações em rodas de conversas, assim como também da leitura do registro do diário de campo, após o transcorrer da aplicação da atividade 2, foi possível constatar, do mesmo modo que Gonçalves e colaboradores (2015), que os discentes apresentam dificuldades quanto a compreensão do significado científico do termo caloria, bem com sua relação com os alimentos listados durante a aplicação da atividade.

O cruzamento das informações obtidas na tabela 7 (calorias dos alimentos do cotidiano escolar dos discentes após a realização do experimento proposto) com as informações fornecidas na figura 17 (Imagem dos alimentos testados no experimento com as respectivas informações nutricionais) permitiu a sistematização do conhecimento adquirido acerca de quais nutrientes seriam responsáveis pela geração de calor na queima dos alimentos. A maior parcela dos discentes concluiu que o nutriente carboidrato é o principal responsável pela geração de energia na combustão dos alimentos, figura 18 (Análise de similitude das respostas a questão: Quais nutrientes são os responsáveis pela geração de calor na queima). Além disso, esta demonstrou que as palavras "proteína", "gordura" e "nutriente", associaram-se a ramificação principal, carboidrato, ainda que de forma mais amena, podendo inferir a partir de então, que alguns discentes mencionaram diferentes nutrientes como corresponsáveis pela geração de energia na queima dos alimentos.

A tabela 5 (categorias geradas nas respostas dos alunos do 1º ano para questão: Entre os alimentos listados (torrada, beiju, arroz, salgadinho, bolacha maisena e barra de cereal), qual apresenta maior "quantidade" de energia? Por quê) parece corroborar

parcialmente os resultados obtidos na figura 18, uma vez que 34% dos alunos pesquisados demonstraram associar a "quantidade" de energia contida nos alimentos a presença de diferentes nutrientes presentes nos mesmos.

Além disso, o resultado encontrado tabela 2 (categorias geradas nas respostas dos alunos do 1º ano para questão: Explique como um componente de um alimento pode gerar energia para quem está consumindo) também parece corroborar os resultados obtidos na figura 18, tendo em vista que 23,4% dos discentes pesquisados condiciona a concepção de ideia de energia a presença de um ou dois nutrientes específicos contidos no alimento.

A atividade que consistiu no registro alimentar de 03 dias dos discentes, bem como o cálculo das calorias diárias ingeridas pelo estudante representativo do grupo permitiu aos alunos a utilização de diferentes registros de representação matemática (BNCC, 2018), como a organização de dados em tabela, além da possibilidade de realização de procedimentos aritméticos, conforme observado na figura 27 (Imagem com o cálculo das calorias absorvidas pelo estudante representativo da turma do 1º ano, com base no registro alimentar de 03 dias). Ao sistematizar os dados obtidos através do experimento, agrupando-os em planilhas, gráficos e ou tabelas, com a ajuda do professor intermediando o processo, a SEI possibilitou aos discentes a cooperação entre as diferentes linguagens (verbal e matemática), bem como a tradução de seus significados (CARVALHO, 2013).

Além disso, compreensão e mobilização da linguagem verbal na produção do discurso foi exigida dos estudantes, tendo em vista que os discentes elaboraram respostas para cada item presente nas atividades aplicadas, deste modo exercitando competências especificas da área de Linguagens e suas Tecnologias (BNCC, 2018).

Infelizmente, em razão do acometimento da pandemia da COVID- 19 as aulas na rede de ensino público de Minas Gerais foram suspensas, mediante Decreto nº 47.886 de, 15 de março de 2020 que:

> dispõe sobre medidas de prevenção ao contágio e de enfrentamento e contingenciamento, no âmbito do Poder Executivo, da epidemia de doença infecciosa viral respiratória causada pelo agente Coronavírus **(COVID-19)**, institui o Comitê Gestor do Plano de Prevenção e Contingenciamento em Saúde do **COVID-19** - Comitê Extraordinário **COVID-19** e dá outras providências ((MINAS GERAIS, 2020, Art.2º

A entrada em vigor do decreto lei impossibilitou o término da aplicação da SEI proposta no presente trabalho, de modo que as atividades propostas nas subseções 3.2.4, 3.2.5 e 3.2.6 não puderam ser concluídas. Nessa perspectiva, uma discussão mais

detalhada acerca da variedade e função estrutural dos alimentos não foi realizada no presente trabalho.

Por outro lado, 49% dos estudantes que responderam o questionário prévio relacionaram a presença de proteínas no corpo dos seres vivos a função energética, figura 22 (percentagem das respostas dos alunos para o questionamento: “A quantidade de proteínas no corpo dos seres vivos está relacionada a que função?). Além disso, 22% dos estudantes entrevistados indicaram que a fibra alimentar apresenta papel construtor dentre os nutrientes listados presentes no alimento barra de cereal, figura 19 (Frequência dos componentes, presentes na barra de cereal, citados pelos discentes com função estrutural).

A partir do cruzamento das informações mencionadas no parágrafo anterior é possível inferir, como observado por Oliveira (2007) que os discentes não conhecem ou desconsideram a importância das funções dos nutrientes, bem como o papel construtor das proteínas para o corpo dos seres vivos.

Em razão da observação e análise das respostas dos estudantes sobre a saciedade provocada pelos alimentos, durante o período de pandemia buscamos mais informações acerca deste tema para aprimorar a sequência ensino. Um estudo recente mostra que alimentos ultraprocessados levam a ingestão de maior quantidades de calorias do que uma dieta com alimentos não processados (HALL, 2019).

Segundo Deram (2018), as escolhas alimentares devem ser pautadas com base na qualidade ou procedência dos alimentos, que podem ser agrupados em energéticos, construtores e reguladores, bem como no grau de processamento daqueles.

Assim, quanto ao grau de processamento dos alimentos, o Guia Alimentar para a População Brasileira, durante a elaboração da segunda edição passou a conter em sua classificação quatro grupos de alimentos: alimentos in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários, alimentos processados e alimentos ultraprocessados (BRASIL, 2014).

A readequação da atividade prevista na subseção 3.2.5 da SEI, com base nos fundamentos mencionados permite inferir que o objetivo de propiciar aos estudantes a capacidade de elaborarem suas escolhas alimentares, acertadamente, possa ser atingida (APÊNDICE J).

Enfim, resumidamente, o quadro 2 apresenta a proposta de reestruturação da SEI.

Quadro 2: Reestruturação da SEI

Etapa da SEI	Objetivo da atividade	Nº de aulas	Roteiro	Método para coleta de dados
Questionário Inicial	Analisar as concepções prévias dos estudantes	01	Apêndice A	Formulário com questões objetivas e discursivas.
Atividade 1	Instigar a discussão sobre a composição dos alimentos do cotidiano discente, bem como sua associação com produção de energia	01	Apêndice B	• Formulário de registros das respostas • Gravação de áudio das discussões • Registro diário de campo
Atividade 2	Discutir quais nutrientes são responsáveis pela geração de calor na queima dos alimentos através da utilização de um calorímetro caseiro	02	Apêndice C	• Formulário de registros das respostas • Gravação de áudio das discussões • Registro diário de campo
Atividade 3 e 4	Discutir qual papel dos nutrientes que não fornecem energia (micronutrientes) para o corpo, assim como outras funções desempenhadas pelos nutrientes (macronutrientes) que fornecem energia	02	Apêndice D, E, F e G	• Formulário de registros das respostas • Registro alimentar 03 dias • Planilha no Excel • Gravação de áudio das discussões • Registro diário de campo

Atividade 5	Promover a compreensão sobre a variedades de nutrientes presentes nos alimentos e sua associação com a atividade construtora do corpo	02	Apêndice G	• Formulário de registros das respostas • Gravação de áudio das discussões • Registro diário de campo • Roda de conversa •
Sistematização individual/grupo	Proporcionar o protagonismo juvenil bem como propiciar aos estudantes a capacidade de elaborarem suas escolhas alimentares, mediante a participação e sugestão de um cardápio alimentar escolar mais saudável.	02	Apêndice J	• Formulário de registros das respostas • Registro diário de campo • Confecção de cartazes • Confecção de texto •
Questionário Final	Verificar a efetividade da SEI	01	Apêndice I	Formulário com questões objetivas e subjetivas

6. CONCLUSÃO

No Brasil, as mudanças que ocorreram no processo ensino aprendizagem exigem da realidade educacional, a adoção de práticas pedagógicas no ambiente escolar, que permitam a substituição das aulas preponderantemente expositivas por aulas que estimulem a discussão de ideias com a intensiva participação dos alunos no processo de ensino aprendizagem. Neste estudo, a utilização da SEI em Bioquímica de alimentos cumpriu seu objetivo, uma vez que o ciclo investigativo presente nessa propiciou aos estudantes a resolução de um problema, através da elaboração e teste de hipóteses. Além disso, a realização das atividades propostas, em pequenos grupos possibilitou a sistematização de dados do experimento, assim como a sistematização do conhecimento, por intermédio da troca de informações entre os grupos que se complementaram.

A análise do questionário prévio aplicado aos estudantes forneceu indícios que os discentes desconhecem ou não consideram a importância do papel construtor das proteínas para o corpo dos seres vivos. A atividade 1 da SEI permitiu concluir, que os alunos da faixa etária em estudo possuem um conhecimento a respeito da composição e variedade dos nutrientes presentes nos alimentos do seu cotidiano escolar. Acrescenta-se ainda que, a maior parte desses alunos conhece ou considera a importância desses nutrientes, identificando o papel energético dos nutrientes.

Outro aspecto a ser pontuado, diz respeito a dificuldade apresentada pelos discentes em relação a capacidade de elaborar/testar hipóteses frente a um problema sugerido. Durante o transcorrer da atividade 1, 21% dos estudantes não souberam responder como poderiam “testar” suas hipóteses quanto a indagação referente a “quantidade” de energia dos alimentos listados do seu cotidiano escolar mostrando a importância da aplicação de atividades deste tipo, que estimulem aos alunos a serem protagonistas do seu conhecimento.

O experimento realizado com o calorímetro, durante a atividade 2 da SEI mostrou que os estudantes, ainda, apresentam dificuldades quanto a compreensão do significado científico do termo caloria, bem como sua relação com os alimentos do cotidiano escolar discente.

Ao término da atividade 2, as discussões realizadas por intermédio de rodas de conversas, na sala de aula, permitiram concluir que os discentes compreendem que o nutriente carboidrato é o principal responsável pela geração de energia na combustão dos

alimentos, bem como compreendem que os diferentes nutrientes são corresponsáveis pela geração de energia na queima dos alimentos.

As atividades das subseções (3.2.4 e 3.2.5), em virtude da pandemia da COVID-19, não forma aplicadas. Quanto a isto três considerações são pertinentes: (1) a constatação através dos dados do questionário prévio a respeito dos alunos não conhecerem ou desconsiderarem a importância das funções das proteínas poderão subsidiar estudos posteriores destinados a sanarem a deficiência observada; (2) a paralisação das atividades do TCM em decorrência da pandemia de COVID-19, permitiu ao autor o acesso a uma literatura mais atualizada a respeito da orientação sobre as escolhas alimentares; (3) a readequação da estrutura da SEI, proporcionará ao estudantes a capacidade de elaborarem suas escolhas alimentares de modo mais assertivo (APÊNDICE J).

Conclui-se, portanto, que o desenvolvimento da SEI a ser utilizada no ensino de Bioquímica de alimentos, enquanto produto deste trabalho é plausível, porém necessita ser finalizada para conclusão final e, possivelmente poderá ser aplicada pelos professores de Biologia da rede de ensino estadual do estado de Minas Gerais.

7. PERSPECTIVAS FUTURAS

Os resultados do presente trabalho indicam que os discentes não conhecem ou desconsideram a importância das funções dos nutrientes, bem como o papel construtor das proteínas para o corpo dos seres vivos. O desdobramento observado poderá ser melhor explorado através da aplicação da atividade da subseção 3.2.4, atividade 5, da SEI (APÊNDICE G). Nesse sentido, será possível explorar aspectos da alimentação, empregando o registro alimentar de três dias, assim como os grupos de alimentos, conforme as recomendações nutricionais descritas no trabalho.

Ainda, com intuito de alinhavar os referenciais teóricos com a proposta da pesquisa, destacando a abordagem sociocultural da alimentação na SEI sugere-se a aplicação da atividade da subseção 3.2.5 (APÊNDICE J). Nessa perspectiva, os resultados do que os alunos consomem poderão servir de base para uma discussão e uma tomada de decisão a respeito de uma alimentação saudável, desse modo respeitando as diferenças socioculturais dos estudantes, além de proporcionar o protagonismo juvenil, bem como a formação de estudantes críticos, reflexivos e conscientes capazes de tomarem decisões individuais, assim como coletivas sobre a saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, José Mariano.; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia das Células – volume 1**. 3ªed. São Paulo: Moderna, 2010, p.64.

AZEREDO, Milena Farias et al. **Desmitificando conceitos prévios de Bioquímica com alunos do ensino médio a partir da análise de rótulos de alimentos industrializados e das funções das biomoléculas.** In: Congresso Brasileiro de Química, 58, 2018, São Luís. Química, Sociedade e Qualidade de vida. Maranhão, 2018.

BARBOSA, João Batista Nóbrega. **Ensino da Bioquímica por meio de uma rede social educacional para alunos do ensino médio**. Brasil. 2016. 101F. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

BRANCO, J.C.; WAGNER, **C. Concepção dos estudantes de ensino médio sobre a química do corpo humano.** 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Universidade Federal do Rio Grande (FURG), 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em :<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm> . Acesso em: 17 abril. 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009.** Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei 8913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm>. Acesso em: 17 de abril de 2020

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional nº 9394, de 23 de dezembro de 1996**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 18 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde.** Departamento de Atenção Básica. Básica. – 1. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao.pdf> Acesso em: 05 de jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde**. – 3. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: <

http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_promocao_saude_3ed.pdf > Acesso em: 05 de jan.2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997a.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997b.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, saúde** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997c.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Educacionais Complementares** aos p**arâmetros curriculares nacionais** (PCN+). **Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica – Brasília: MEC/ SEB, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Guia alimentar para a População Brasileira**. 2a ed. Brasília: MS; 2014.

CANAL KIDS. **Grupos de alimentos: Construtores**. Disponível em:< https://www.canalkids.com.br/alimentacao/grupos/construtores.htm> Acesso em: agosto de 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, (org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning,2013

CEDRAN, Débora Piai; CEDRAN, Jaime da Costa. Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia, 4., 2014. Anais... **Hipóteses de alunos do ensino médio sobre a conservação de massa e processos físicos e químicos em experimentos de combustão**. Ponta Grossa, PR, 2014.

DERAM, Sophie. **O peso das dietas. Emagreça de forma sustentável dizendo não às dietas.** Rio de Janeiro: Sextante, 2018, p.

DIAS G, OLIVEIRA FS, PASCUTTI PG, BIANCONI ML. **Desenvolvimento de ferramentas multimidiáticas para o ensino de bioquímica**. Revista Práxis, 2013

DOS ANJOS, Luiz Carlos G; MENON, Amanda; BERNARDELLI, Marlize S. **O Sabor da Tabela Periódica: Integrando Conceitos de Nutrição com o Ensino de Química.** Revista Química. Nova Escola, n. 03, v.41, p.275-285, agosto, 2019.

DOS SANTOS, Natalino Laredo; BORGES, Fábio Cardoso; SANTOS, Lourivaldo da Silva. **Os carboidratos no cotidiano: teoria e prática no ensino da Bioquímica para alunos do 9º ano em escolas da região do baixo Tocantins- PA**. Revista Conexão UEPG, n. 03, v.13, 2017.

DRIVER, R., H. ASOKO, et al. **"Construindo Conhecimento Científico na Sala de Aula**." Revista Química Nova na Escola, n. 01, v.9, p. 31-40, 1999.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. **Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: Quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?** Experiências em Ensino de Ciências, n. 1,v.13, 2018.

_____EMENDA CONSTITUCIONAL nº 64 de 4 de fevereiro de 2010. Altera o artigo 6º da Constituição Federal para introduzir a alimentação como direito social. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 5 fev. 2010b. Seção 1

FIGUEIREDO, V. B.; AMARAL, P.; OLIVEIRA, A. L. **Fotossíntese e o Ensino de Biologia Por Investigação: Uma Experiência Com Alunos Do Ensino Médio**. V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL), set. 2011

FILHO, Antônio de Azevedo Barros; ASSUMPÇÃO, Daniela de (Coord). **Manual Fotográfico.** Isacamp -nutri -.Unicamp. São Paulo: Campinas, 2014. Disponível em pdf: <https://www.fcm.unicamp.br/fcm/sites/default/files/2016/page/manual_fotografico.pdf > Acesso em: agosto de 2019.

FRANCISCO, JR W. E.; JUNIOR, W. E. F. (2010). "**A Bioquímica a partir de livros didáticos: um estudo dos livros de Química aprovados pelo PNLEM 2007**". Encontro Nacional de Ensino de Química, 15. Livro de resumos... Brasília, UnB, 2010

GONÇALVES, Cleidilene Alves de Araújo; et al. **Caloria dos alimentos – Uma abordagem lúdica para o ensino de termoquímica**. In: Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- X ENPEC, Águas de Lindóia/ São Paulo. UNESP. 2015.

GONÇALVES, Cleidilene Alves de Araújo; SILMAR Antônio Travain. Sequência didática para 2º ano do Ensino Médio – Calorias dos alimentos: **Uma abordagem temática e ludíca para o ensino de termoquímica**. Disponível em: http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/6361/2/PRODUTO_CaloriasAlimentos Abordagem.pdf. Acesso em: 20 de fevereiro de 2019.

GUSMÃO, Adriana Zechlinski; DA SILVA, Roberto; FONTES, Wagner. **Construindo um módulo de ensino utilizando o tema: Nutrição para a promoção da saúde**. In: Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, Salvador/ Bahia. UFBA, 2012.

HALL, Kevin D; et al. **Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake.** Cell Metabolism, v.30, p.67-77, Jul, 2019.

LIMA, Jossiane de Oliveira; DANTAS, Nailda Moraes; SOUSA, Márcia Barbosa. **Experimentação Científica: Analisando a merenda escola com práticas de Bioquímica Nutricional em escolas de ensino médio de Redenção**. III Semana Universitária. Ética na Formação Acadêmica. 2016.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2ª ed. Rio de Janeiro**:** E.P.U, 2018**.**

LUZ, Maurício, R.M.P; DA POIAN, Andreia T. **O ensino classificatório do metabolismo humano.** Revista Cienc. Cult. n.04, v. 57, p.43-45, 2005

LUZ, M.; OLIVEIRA, M. F. A. **Identificando os nutrientes energéticos: uma abordagem baseada em ensino investigativo para os alunos do ensino fundamental**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, n. 02, v. 8, p.30 - 40 2008.

MACÊDO, Aline Pereira. **Rótulos de alimentos para o ensino de Bioquímica: proposta de ensino para professores de Química e de Biologia da educação básica**. Brasil. 2017.106F. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

MINAS GERAIS. Secretaria de Casal Civil e relações Institucionais. Decreto nº 47.886 de, 15 de março de 2020. Dispõe sobre medidas de prevenção ao contágio e de enfrentamento e contingenciamento, no âmbito do Poder Executivo, da epidemia de doença infecciosa viral respiratória causada pelo agente Coronavírus **(COVID-19)**, institui o Comitê Gestor do Plano de Prevenção e Contingenciamento em Saúde do COVID-19 - Comitê Extraordinário COVID-19 e dá outras providências. **Diário do Executivo.** Minas Gerais, Belo Horizonte, 15 mar. 2020. Disponível em:< http://jornal.iof.mg.gov.br/xmlui/handle/123456789/231851> Acesso em: 17 abr. 2020.

_____MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília: MEC/ SEB, 2004.Disponível em < http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 10 de dez. 2018.

_____MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/ SEB, 2004.

MELO, G. S. e ALVES, L. A. **Dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de biologia celular em iniciantes do curso de graduação em ciências biológicas.** 2011. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Curso de Ciências Biológicas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011

MENEGASSI, Bruna et al. **A nova classificação de alimentos: teoria, prática e dificuldades.** Ciência & Saúde Coletiva, n. 23, v. 12, p. 4165-4176, 2018.

MUNFORD, D., & LIMA, M. E. **Ensinar Ciências Por Investigação: Em Quê Estamos De Acordo?** Revista Ensaio, n. 01, v. 9, p.89-111, 2007.

MURATA, Nathaly Gessika; OLIVEIRA, André Luis. **Identificação e Análise de Atividades Investigativa em Livros Didáticos de Biologia**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianopólis/SC.UFSC, 2017.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia.**4ª.ed. rev. e ampl., 2ª reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

NEPA. **Tabela Brasileira de Composição de alimentos- Taco**- Unicamp. -4 ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA UNICAMP, 2011.

OLIVEIRA, Gabriela A; et al. **Students' misconception about energy-yielding metabolism: glucose as the sole metabolic fuel.** Advances in physiology education. n.3, v.27, p.97-101, 2003.

OLIVEIRA, M. F. A; LUZ, M. R. M. P. **Investigando os saberes dos alunos e construindo conhecimento sobre os valores calóricos dos nutrientes a partir de uma atividade lúdica e interativa**. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. VI ENPEC. São Paulo: Unesp, 2007. v. 6. p. 60-63.

OLIVEIRA, Noalixon Faustino de; AZEVEDO, Thamara de Medeiros; NETO, Luiz Sodré. **Concepções alternativas sobre microrganismos: alerta para a necessidade de melhoria no processo ensino-aprendizagem de biologia**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, n. 01, v.9, p. 260-276, jan/abr. 2016.

PEDRAZA, Dixis Figueroa; et al. **Avaliação do Programa Nacional de Alimentação Escolar: revisão da literatura.** Ciência e Saúde coletiva, n.05, v.23, pag.1551-1560, 2018.

PIRES, Nayara Luiz. **Bioquímica no ensino médio: Importância das noções de nutrição e hábitos alimentares**. Brasil. 2011.38f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura) – Consórcio Setentrional de Educação à Distância, Universidade de Brasília- UNB, Brasília, 2011.

SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. **Prática investigativa: Experimentando o mundo da microbiologia**. In: Seminário Nacional do Ensino Médio, 11, 2012. Mossoró. Anais...Mossoró: UERN, 2012

SCARPA, Daniela Lopes. **Cultura escolar e cultura científica: aproximações, distanciamentos e hibridações por meio da análise de argumentos no ensino de biologia e na biologia.** Brasil. 2009.236F. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SCARPA, D. L., & CAMPOS, N. F. **Potencialidades Do Ensino De Biologia Por Investigação**. Estudos Avançados, n.21, v.94, p.25-41, 2018.

SILVA, Samara Marques da; SANTOS, Nayza Ferreira; COELHO, Rayssa Thamara Ribeiro; et al. **Explorando o tema "alimentação" para o ensino de Bioquímica.** Revista Debates em Ensino de Química, v.4, n. 01, p.148-179, 2018.

SILVA, Alan de Angeles Guedes da. **O ensino por experimentação na abordagem dos conteúdos de Bioquímica celular.** Brasil. 2017.120F. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

SILVA, M. A. E.; PITOMBO, L. R. M. **Como os Alunos Entendem Queima e Combustão: Contribuições a Partir das Representações Sociais**. Química Nova na Escola, n.23, p. 23-26, 2006.

SOUZA, Lucilene Maria de**;** et al. **Alimentação escolar nas comunidades quilombolas: desafios e potencialidades.** Ciência & Saúde Coletiva**,** n. 04, v.18, pag.987-992, 2013.

ZANCUL, Mariana de Senzi. **Orientação nutricional e alimentar dentro da escola: Formação de conceitos e mudanças de comportamento.** Brasil. 2008.132F. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Departamento de Alimentos e Nutrição, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário sobre conhecimento prévio dos discentes

QUESTIONÁRIO INICIAL DA PESQUISA

BIOQUÍMICA NUTRICIONAL E TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA: ANÁLISE E COMPREENSÃO ATRAVÉS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE MANGA/MG

Este questionário destina-se à realização de um levantamento do conhecimento prévio dos alunos. Sendo garantido o total anonimato, confidencialidade e proteção dos seus dados. Responda a todos as questões com o máximo de atenção nas suas respostas, o que irá garantir maior sucesso no trabalho proposto.

PERFIL DO ESTUDANTE

1. Sexo: [ ] Masculino [ ] Feminino

2. Idade:_____

3. Até que etapa de escolarização seu pai concluiu?
[ ] Nenhuma
[ ] Ensino Fundamental: 1º ao 5º ano
[ ] Ensino Fundamental: 6º ao 9º ano
[ ] Ensino Médio
[ ] Ensino Superior – Graduação
[ ] Pós-graduação.

4. Até que etapa de escolarização sua mãe concluiu?
[ ] Nenhuma
[ ] Ensino Fundamental: 1º ao 5º ano
[ ] Ensino Fundamental: 6º ao 9º ano
[ ] Ensino Médio
[ ] Ensino Superior – Graduação
[ ] Pós-graduação.

5. Quantos membros compõem sua família? _____

6. Com quem você mora?
[ ] Mãe apenas
[ ] Pai apenas
[ ] Pai e mãe apenas
[ ] Pai, mãe e irmão(s)
[ ] Mãe e padrasto
[ ] Pai e madrasta
[ ] Outro:_____

7. Você trabalha? (Marque apenas uma resposta)
[ ] Sim
[ ] Não (Passa para questão 10)

8. Indique o grau de importância de cada um dos motivos abaixo na sua decisão de trabalhar: (Atenção: 0 indica nenhuma importância e 5 maior importância.)

Ajudar nas despesas com a casa..... (0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5)
Ser independente (ganhar meu próprio dinheiro) ..... (0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5)
Adquirir experiência..... (0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5)
Custear/ pagar meus estudos..... (0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5)

9. Quantas horas semanais você trabalha? (Marque apenas uma resposta)
[ ] Sem jornada fixa, até 10 horas semanais.
[ ] De 11 a 20 horas semanais.
[ ] De 21 a 30 horas semanais.
[ ] Maior que 30 horas semanais

10. Onde você concluiu o ensino fundamental?
[ ] Escola Particular [ ] Escola Pública Municipal [ ] Escola Pública Estadual [ ] Escola Pública Federal

11. Qual a modalidade de ensino você cursou no(s) último(s) ano(s)?

[ ] Regular [ ] EJA [ ] Tele sala

QUESTÕES ESPECÍFICAS DO CONTEÚDO

12. Veja o rótulo deste produto a seguir:

Nescau energia que dá gosto

a) Com relação à frase escrita no rótulo, indique seu grau de concordância.

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

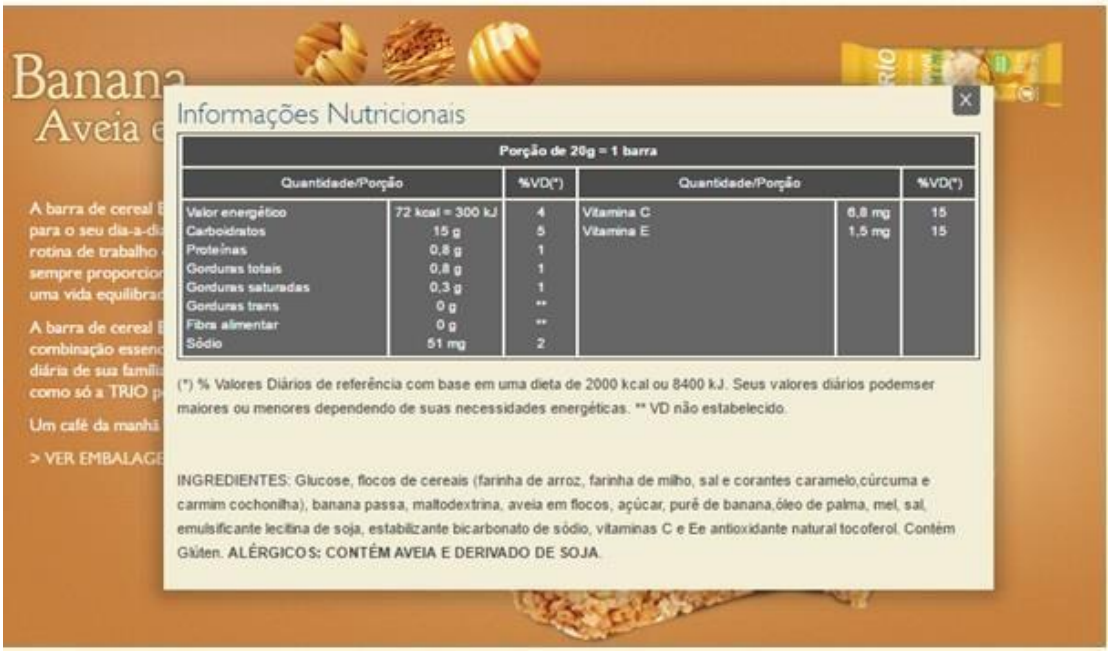
b) Explique como um componente de um alimento pode gerar energia para quem está consumindo.

_____

_____

_____

13. Observe o seguinte rótulo de um produto comercial e responda as perguntas a seguir.



a) Assinale qual (is) componentes são fontes de energia para quem está consumindo este alimento.
[ ] Carboidratos [ ] Proteínas [ ] Gorduras [ ] Fibra alimentar [ ] Sódio [ ] Vitamina E [ ] Vitamina C

b) Assinale qual (is) nutrientes dentro dos componentes apresentam papel construtor.
[ ] Carboidratos [ ] Proteínas [ ] Gorduras [ ] Fibra alimentar [ ] Sódio [ ] Vitamina E [ ] Vitamina C

c) Assinale qual (is) componentes da barra de cereal são macronutrientes.
[ ] Carboidratos [ ] Proteínas [ ] Gorduras [ ] Fibra alimentar [ ] Sódio [ ] Vitamina E [ ] Vitamina C

d) Assinale qual (is) componentes da barra de cereal são micronutrientes.
[ ] Carboidratos [ ] Proteínas [ ] Gorduras [ ] Fibra alimentar [ ] Sódio [ ] Vitamina E [ ] Vitamina C

14. Quais dos nutrientes é obtido em maior abundância em dietas baseadas em vegetais e em produtos de origem animal, respectivamente

a) Carboidratos e proteínas
b) Proteínas para ambas as dietas
c) Proteínas e lipídios
d) Proteínas e carboidratos
e) Carboidratos para ambas as dietas

15. Os insetos costumam carregar mais nutrientes do que outros animais. Em relação à quantidade de proteínas, a carne de boi é composta por apenas 28%, a de porco 25% e a de frango 23%. Corpo de moscas e mosquitos chega a quase 59%, e libélulas têm 58%.
(Texto Adaptado de Por que você deve começar a comer insetos, Luiz Romero. Revista Super Interessante, pág. 74, dez. 2012)
A quantidade de proteínas no corpo dos seres vivos está relacionada a função:
a) construtora
b) energética
c) catalítica
d) hormonal.

16. Imagine que, num dia qualquer, você coma:

No café da manhã: café com leite e pãozinho com manteiga;
Nutrientes:
No almoço: feijão com arroz, bife, salada de alface com tomate e banana;
Nutrientes:
No lanche da tarde: achocolatado;
Nutrientes:
No jantar: macarrão e laranja
Nutrientes:

a) Quais os tipos de macronutrientes você espera encontrar nestes alimentos (preencha abaixo de cada refeição).

b) Você considera que esse almoço foi uma refeição balanceada? Por quê?

APÊNDICE B – Roteiro para análise de imagens dos alimentos

1º Momento– Pergunta norteadora
Metodologia – Etapa de proposição do problema pelo professor
Nº de aulas sugeridas- 01 aula de 50 minutos
Instrumento pedagógico – Roteiro com imagem
Coleta de dados – Registro em diário de campo e gravação de aúdio

1) Observe as imagens de diversos alimentos que compõe seu cotidiano escolar, e em seguida responda as seguintes perguntas

Figura. A

Figura. B

Figura. C

Figura. D

Figura. E

Figura. F

a) Para vocês qual a composição de cada um dos alimentos? Explique

A -

B -

C-

D-

E –

F -

b) Qual alimento tem uma maior diversidade de nutrientes na opinião do grupo?

c) Qual a importância de se ter uma grande variedade de nutrientes nos alimentos?

d) Entre os alimentos listados, qual apresenta maior “quantidade” de energia? E por quê?

e) Como você poderia “testar” a hipótese do item anterior?

APÊNDICE C – Resolução do problema experimental

2º Momento – O problema experimental
Metodologia – Distribuição do material experimental e resolução dos problemas pelos alunos
Nº aulas sugeridas – 02 aulas de 50 minutos
Instrumento pedagógico – Roteiro para utilização do calorímetro
Coleta de dados – Registro em diário de campo, gravação de aúdio e folha de respostas

ROTEIRO DO EXPERIMENTO

1) Tema: Qual alimento apresenta maior quantidade de energia.

2) Objetivo:

- Compreender sobre as trocas de calor e variações de temperatura em um sistema e simular o cálculo das calorias dos alimentos

3) Materiais

- 1 termômetro;
- Balança digital;
- Béquer
- água;
- 1 lata de refrigerante vazia;
- 1 lata de alumínio;
- 1 rolha de cortiça;
- 1 clipe metálico;
- Um palito de churrasco;
- bolacha cream crack; torrada com manteiga e torrada sem manteiga; arroz cozido levado ao forno; pipocão

4) Procedimentos

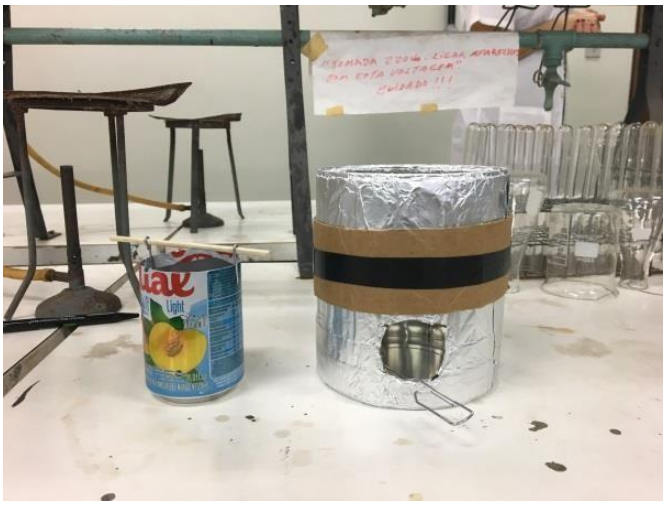
4.1 Montagem do calorímetro caseiro

a) Atravesse a lata de refrigerante vazia com o palito de churrasco e deposite-a em um suporte (lata de alumínio), conforme demonstrado na figura 1
b) Em seguida espete o clipe na rolha (cortiça) de forma que os alimentos possam se apoiar neste clipe e não caiam
c) O suporte feito com a rolha deve ficar a aproximadamente 2 cm do fundo da lata de refrigerante

4.2 Realizando o experimento

a) Por meio de uma balança digital anote a massa dos alimentos sugeridos (bolacha cream crack; torrada com manteiga e torrada sem manteiga; arroz cozido levado ao forno), na tabela do item 5- Resultados.

b) Coloque 100 mL de água na lata de refrigerante vazia e anote a temperatura da água, na tabela do item 5 - Resultados
c) Use o fósforo para atear fogo nos respectivos alimentos mencionados anteriormente
d) Quando terminar a queima dos alimentos, com ajuda do termômetro verifique e anote a temperatura da água
e) Quando terminar a queima dos alimentos testados verifique e anote a massa restante dos alimentos
f) Repita esse procedimento para cada alimento a ser testado



Fonte: Foto do autor, Profbio 2019

5. Resultados

Tabela 1. Dados do experimento

Amostra	Massa inicial da amostra (g)	Temperatura inicial da água (ºC)	Temperatura final da água (ºC)	Variação da temperatura da água (ºC)	Massa final da amostra (g)	Variação da massa do alimento que efetivamente sofreu combustão (g)

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2015)

Sabendo que a quantidade de calor absorvido/liberado por determinada amostra de alimento pode ser calculado à partir da expressão: $Q = m.c. \Delta T$

Q = m.c.∆T

Sendo que:
Q = calor cedido ou absorvido pela água
m = massa da água
c = calor específico da água, que é igual a 1,0 cal/g . °C ou 4,18 J/g . °C
∆T = variação da temperatura sofrida pela água, que é dada pela diminuição da temperatura final pela inicial (tf – ti)

OBSERVAÇÃO: *Calor específico corresponde a quantidade de calor necessária para elevar em 1◦C, 1g da substância. Por exemplo, o calor específico da água é igual a 1,0 cal/gºC, significa que é necessário fornecer uma quantidade de calor de 1,0 cal para aquecer 1,0 g de água de 1ºC.*

Calcule:
a) a quantidade de calor liberado pela combustão dos alimentos do seu cotidiano (arroz cozido, bolacha, torrada com e sem manteiga e pipocão

Amostra	Variação da massa do alimento que efetivamente sofreu combustão (g)	c- 1,0 cal/gºc	Variação da temperatura da água (ºC)	Caloria

Fonte: Autor, 2019

b) O seu grupo acertou o alimento que apresenta maior quantidade de energia? Se vocês não acertaram, o que vocês acham que foi o problema?

c) Observe a informação nutricional contida nos rótulos dos alimentos analisados na aula 01, e, em seguida responda: Quais nutrientes são os responsáveis pela geração de calor na queima

DECLARAÇÃO SIMPLIFICADA DE NUTRIENTES DO AMIDO DE MILHO

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL Porção de 20 g (1 colher de sopa)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Calórico	70 kcal = 294 kJ	3%
Carboidratos	18g	6%
Não contém quantidades significativas de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio.		

(*)% Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Porção de 30g (7 unidades)		
Quantidade por porção		% VD (*)
alor Energético	144kcal = 604kJ	7
Carboitrados	23g	8
Proteínas	2,6g	4
Gorduras Totais	2,9g	5
Gorduras Saturadas	0,7g	3
Gorduras Trans	0,6g	**
Fibra Alimentar	0,9g	4
Ferro	1,03mg	7
Sódio	108mg	4
Vitamina B1	0,1mg	7
Vitamina B2	0,15mg	9
Vitamina B6	0,2mg	10

(*) % Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** VD não estabelecido.

Porção de 50g de arroz cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção		% VD(*)
Valor Energético	172kcal = 722kj	9
Carboidratos	39g	13
Proteínas	3,5g	5
Gorduras Totais	0g	0
Gorduras Saturadas	0g	0
Gorduras Trans	0g	-
Fibra Alimentar	0g	0
Sódio	0mg	0

% de valores diários de referência com base em uma dieta de 2000kcal ou 8400kj. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. Fonte: Laboratório EMATER / RS.

APÊNDICE D - Roteiro de registro alimentar de 03 dias e álbum fotográfico

3º Momento – Registro alimentar de 03 dias
Metodologia – Coleta de dados
Nº aulas sugeridas – 01 aulas de 50 minutos
Instrumento pedagógico – Roteiro com imagem (álbum fotográfico)
Coleta de dados – Registro em diário de campo, gravação de aúdio e folha de respostas

Diário alimentar **Dia: 3º dia** **Dia da semana: sexta**

Nome:_____ **Nº participante: 30**

Refeição	Hora	Local	Descrição da refeição	Modo preparação	Quantidade/dose

Diário alimentar **Dia:_____** **Dia da semana:_____**

Nome:_____ **Nº participante:_____**

Refeição	Hora	Local	Descrição da refeição	Modo preparação	Quantidade/dose
Café da manha					
Meio da manha					
Almoço					
Jantar					

Diário alimentar **Dia:_____** **Dia da semana:_____**

Nome:_____ **Nº participante:_____**

Refeição	Hora	Local	Descrição da refeição	Modo preparação	Quantidade/dose
Café da manha					
Meio da manha					
Almoço					
Jantar					

Orientações para o preenchimento do diário

❖ Na coluna "refeições", deve indicar a respectiva refeição, iniciando sempre por ordem cronológica, ex: café da manhã, meio da manhã, almoço e jantar.

❖ Na coluna seguinte, "hora", deve colocar a hora a que realizou a refeição respectiva, seguindo sempre o formato hh:mm.

❖ Na coluna "local", deve explicitar o local onde foi tomada a refeição, ex: casa, restaurante, escola, etc.

❖ Na coluna "descrição da refeição" deverá descrever cada alimento que tomou nessa refeição, sendo a mais descritiva e específica possível, ex: iogurte sólido, de aroma a morango, light, Danone.

❖ Na coluna referente à "quantidade/dose", deverá indicar a quantidade ingerida, usando balança, quando viável, ou através de medidas caseiras, ex: 1 colher decafé, colher de chá, colher de sopa, 1 fatia de bolo, 1 fatia de pão, etc.

❖ Na coluna "modo de preparação", deve indicar que tipo de técnica culinária foi utilizada na confecção do alimento, ex: frito, cozido, assado, na chapa, etc.

Aspectos no registro alimentar:

Tamanho das porções - Apontar o tamanho dos alimentos e a quantidadedas bebidas consumidas. Para esse efeito, pesar os alimentos numa balança de cozinha, ou observar a quantidade da embalagem, ou usar os modelos em anexo na ficha de preenchimento do registo. Se não tiver essa opção,usar medidas caseiras, tais como xícara de café ou de chá, colheres de sopa, sobremesa ou chá, conchas, pratos, tigelas, copos, etc.

Nota: Usar sempre as quantidades, recorrendo ao anexo fotográfico,especificando, sempre que a dose seja maior ou menor à do anexo. Ex: metade do copo; um prato e meio, etc.

Bebidas – Ao usar copos ou xícaras, referir o tipo, por exemplo, xícarade chá ou de café. Quando misturar leite com café, deve-se, indicar as quantidades de cada uma dessas bebidas.

Sopas- Usar pratos (prato cheio, meio prato).

Pratos de carne ou peixe - Indicar as quantidades de carne ou peixe consumidas classificando-as como: pequenas, médias ou grandes.

Arroz ou massa ou feijão ou ervilhas ou grão - Indicar o número de colheres utilizadas na refeição.

Óleo, manteiga e margarina- Usar colheres de sopa ou de chá.

Açúcar- Usar colheres de sopa ou de chá.

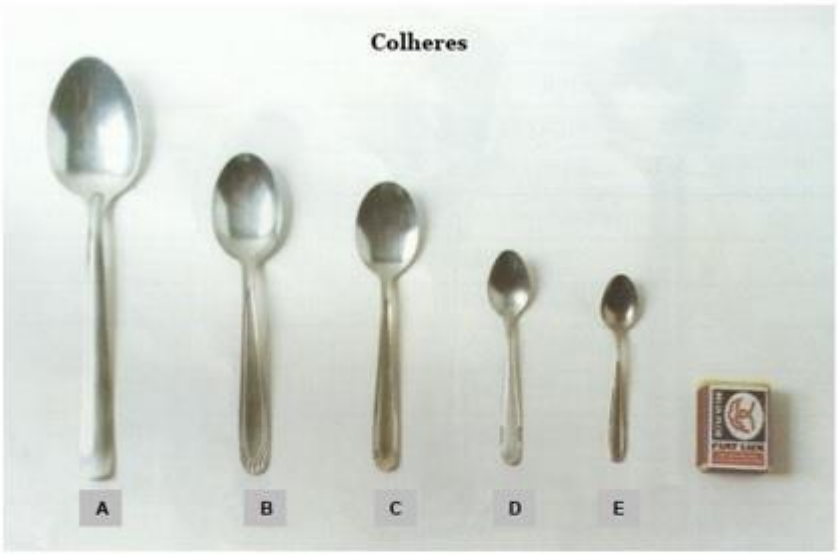
Pão francês ou pão doce ou rosca – indicar o tamanho (grande, médio ou pequeno)

Carnes (frango, bovino ou peixe) – indicar a unidade e tamanho (grande, médio ou pequeno)

ÁLBUM FOTOGRÁFICO – Adaptado (baseado em Filho,2014**)**

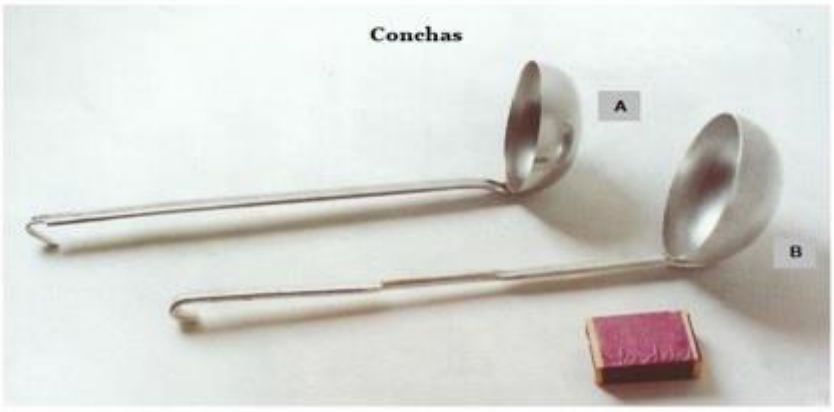
UTENSÍLIOS

Colheres 1

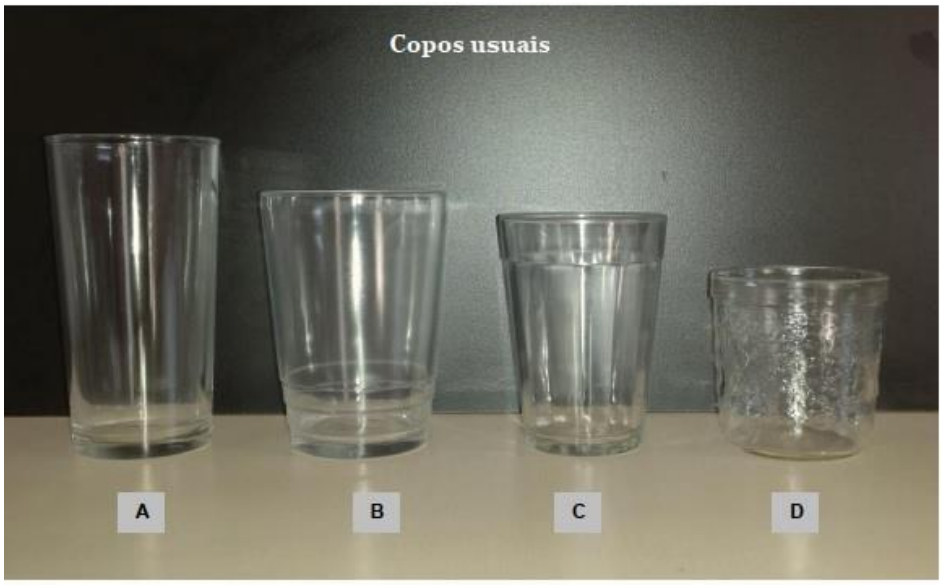


(A) Arroz; **(B)** Sopa; **(C)** Sobremesa; **(D)** Chá; **(E)** Café.

Conchas 2

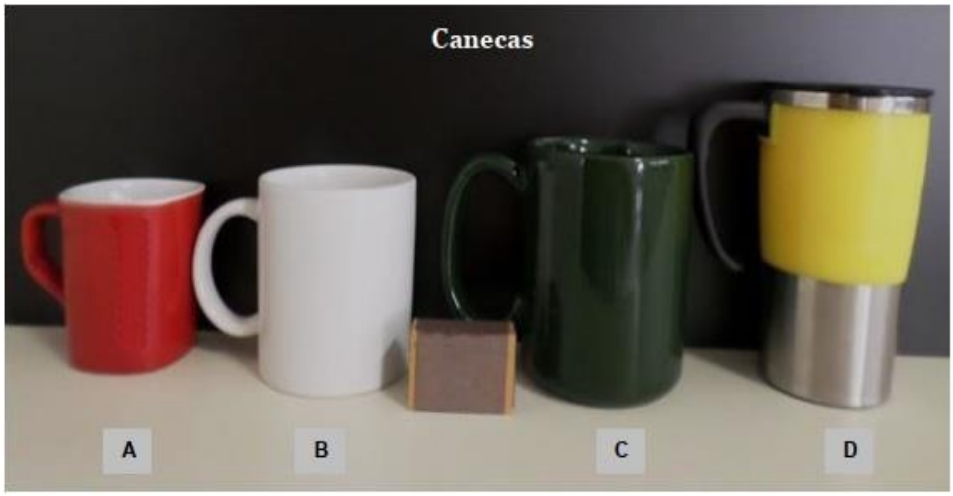


(A) Pequena; **(B)** Média.



3

A) Requeijão <250 ml>; **(B)** Requeijão <278 ml>; **(C)** Americano <150 ml>; **(D)** Geleia <150 ml>.



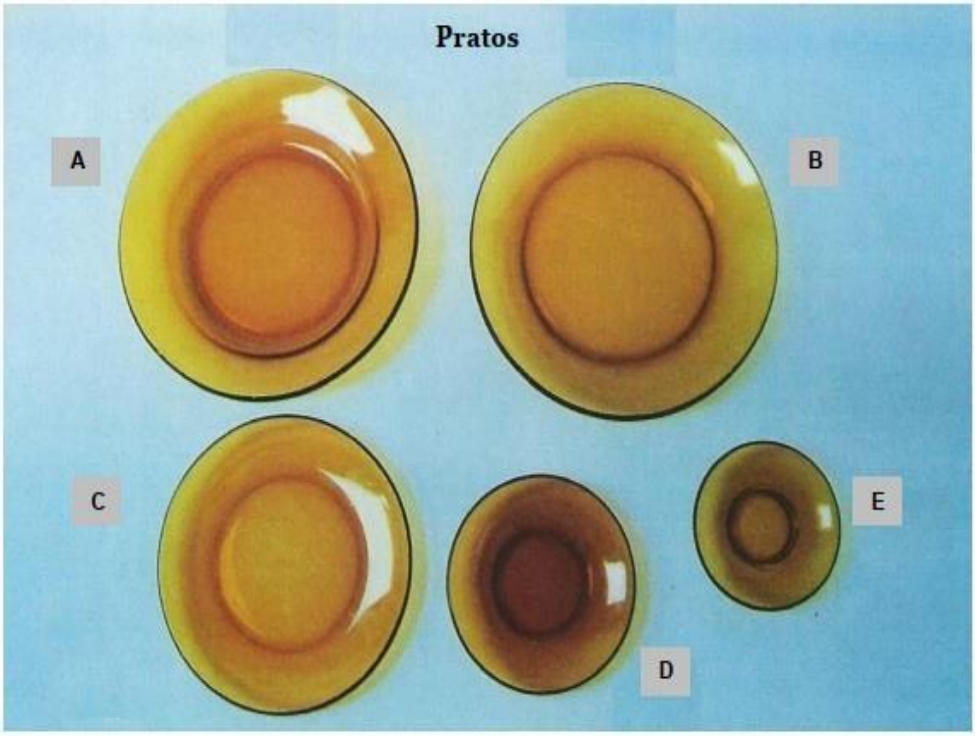
4

(A) Pequena <175 ml>; **(B)** Média <300 ml>; **(C)** Grande <450 ml>; **(D)** "Mug" <400 ml>.

5

[3] (A) Chá <240 ml>; **(B)** Cafezinho <50 ml>.

6



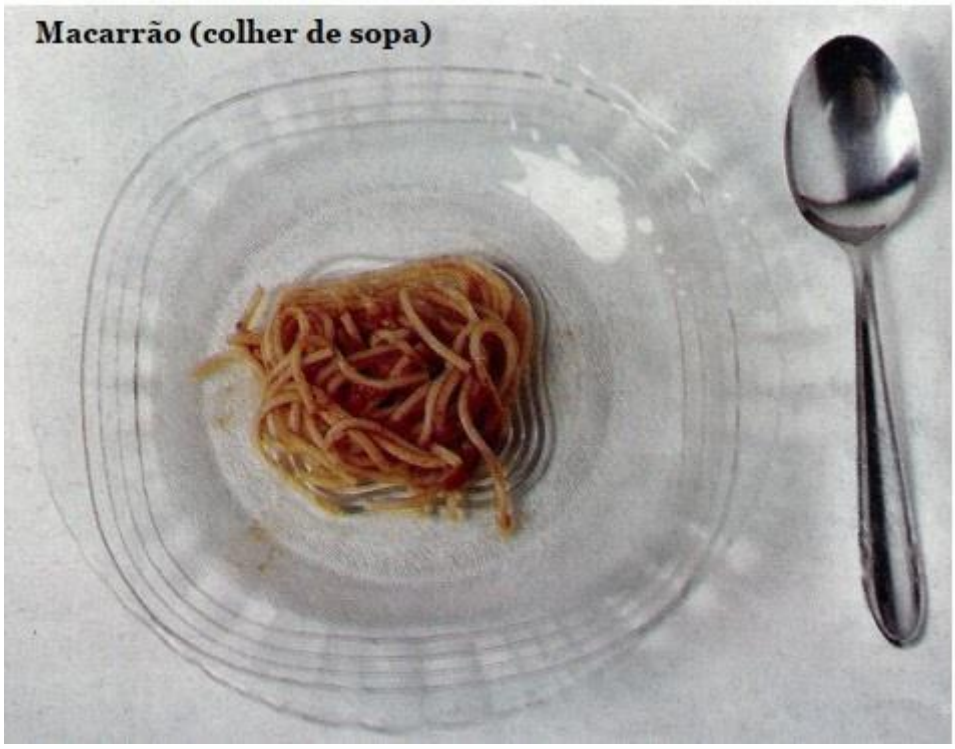
7

(A) Fundo; **(B)** Raso; **(C)** Sobremesa; **(D)** Pires de chá; **(E)** Pires de café.

UTENSÍLIOS E ALIMENTOS

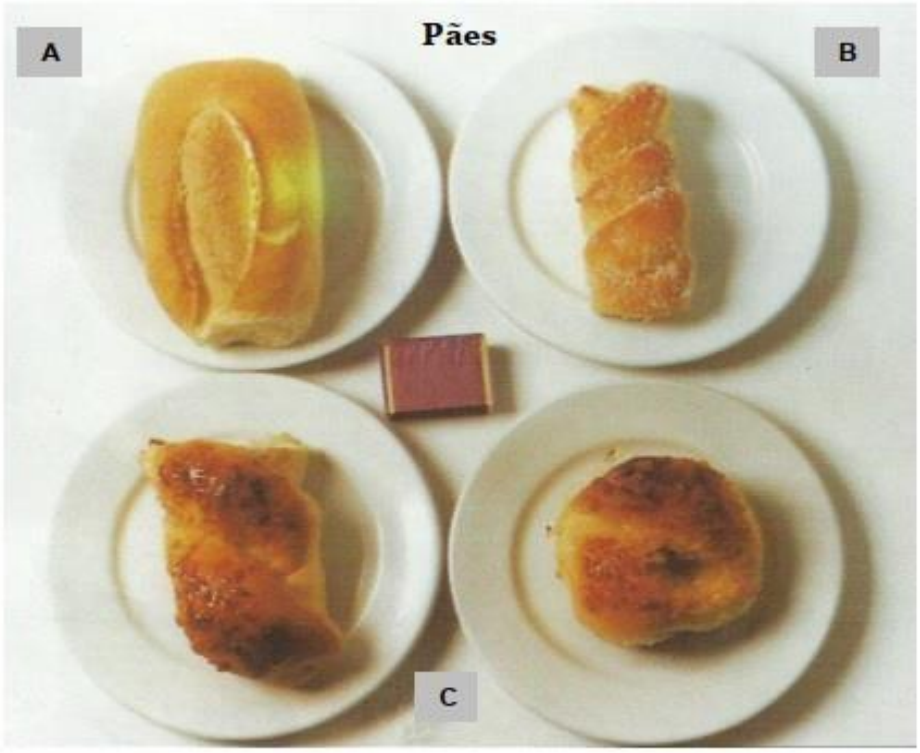
8

9



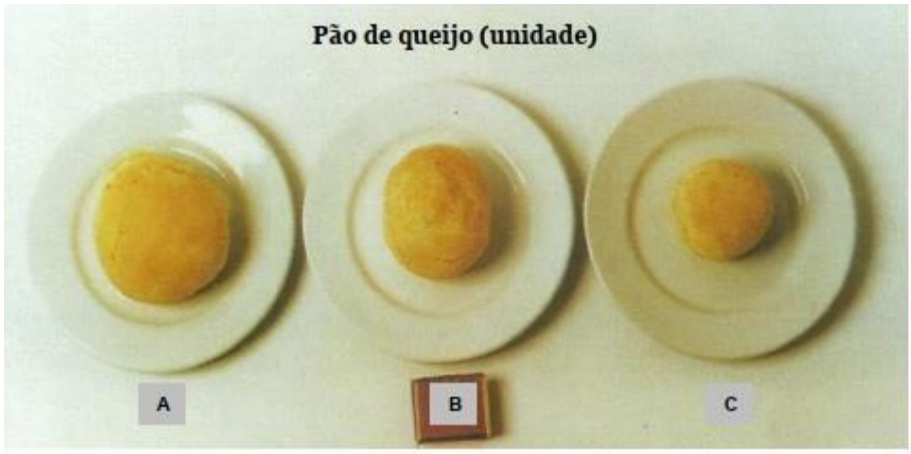
10

ALIMENTOS

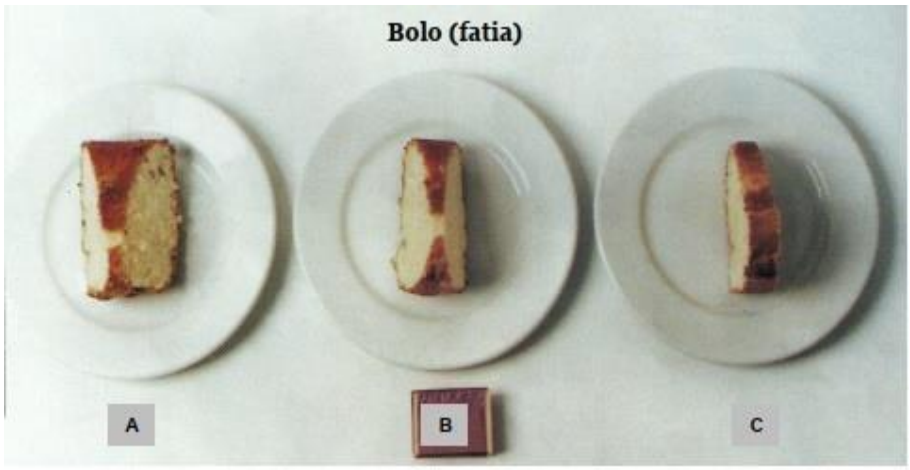


11

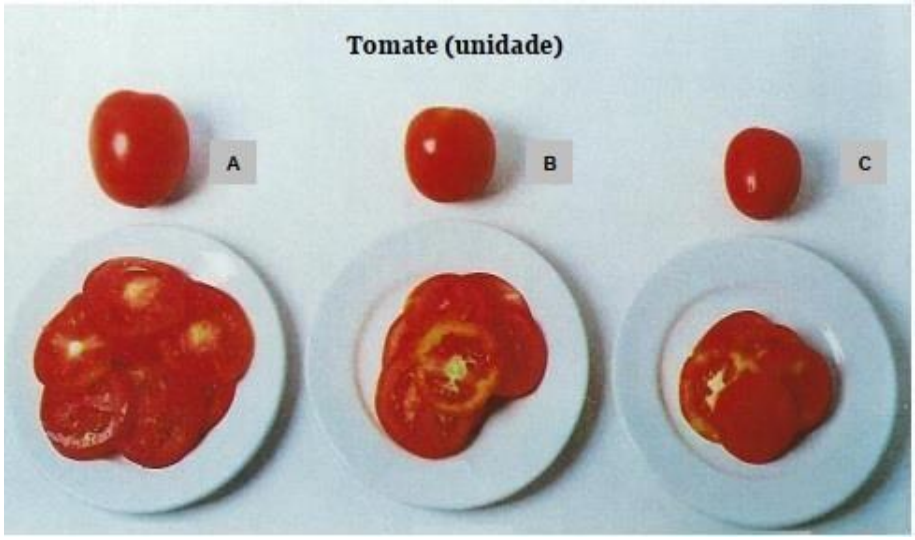
(A) Francês; **(B)** Enroladinho; **(C)** Doces.



12



13



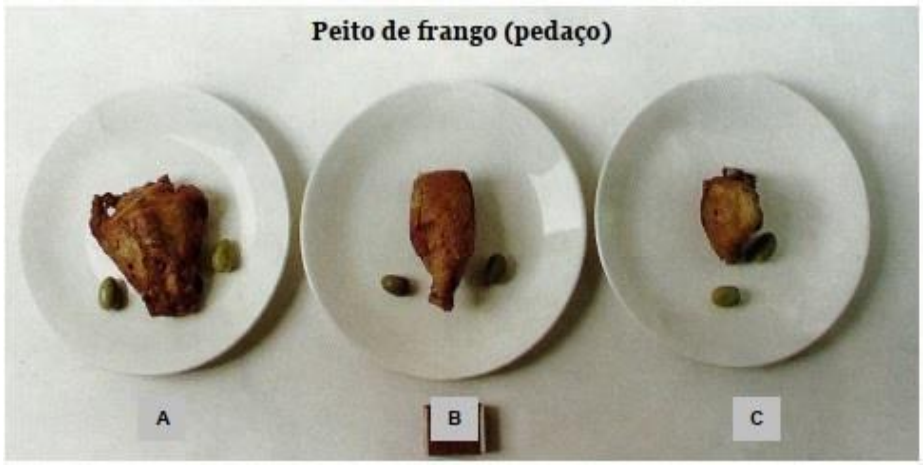
14

Alface
Pegador de macarrão = Pires de café

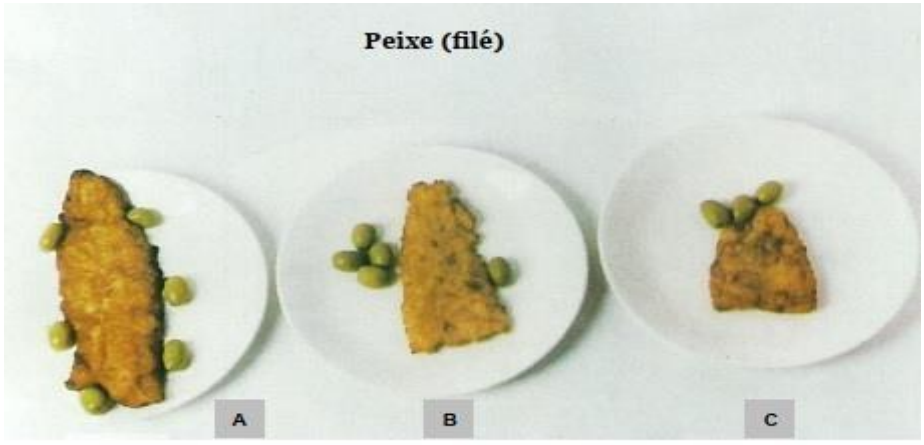
15

Carne moída ou picada em mistura
Grande quantidade de carne

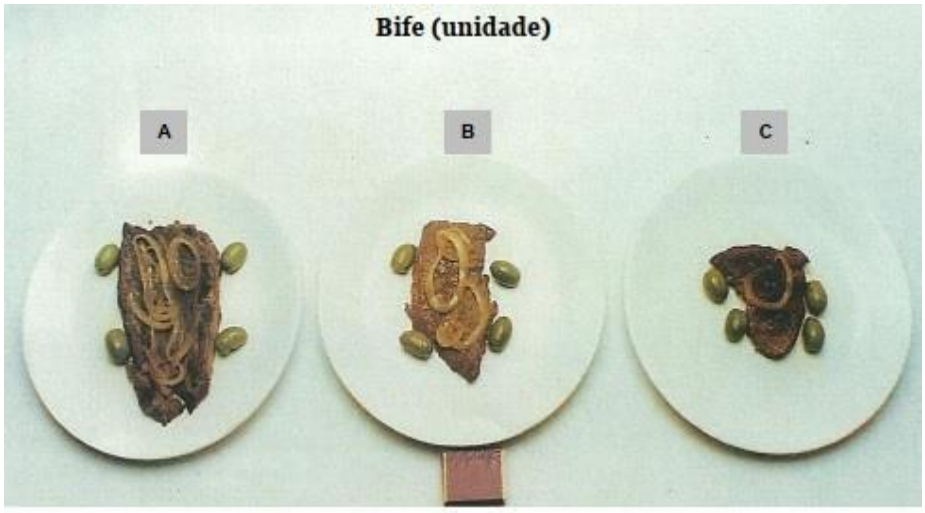
16


Peito de frango (pedaço)
A
B
C

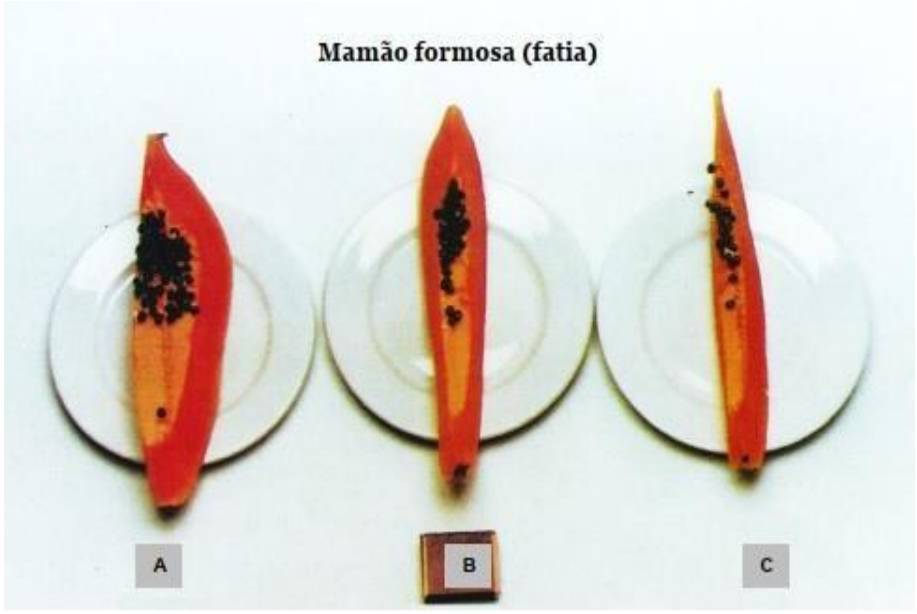
17



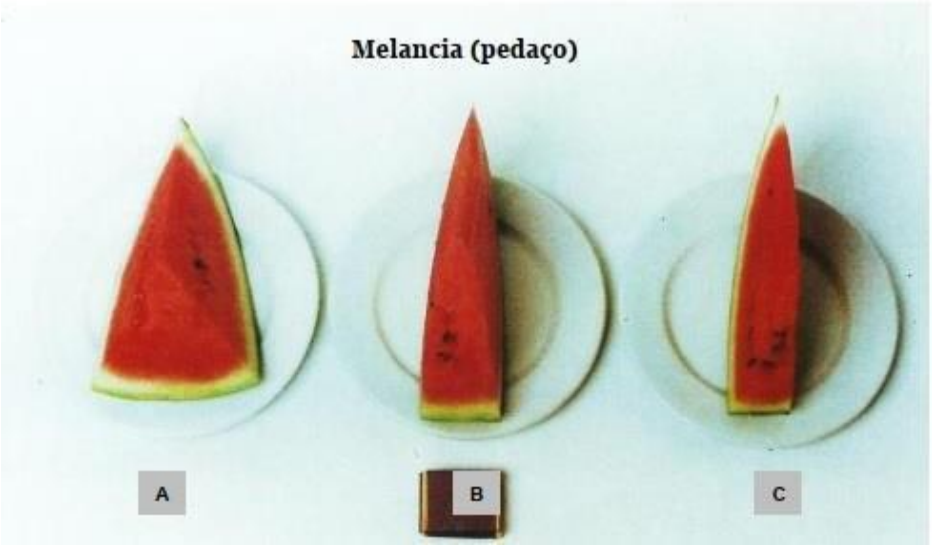
18



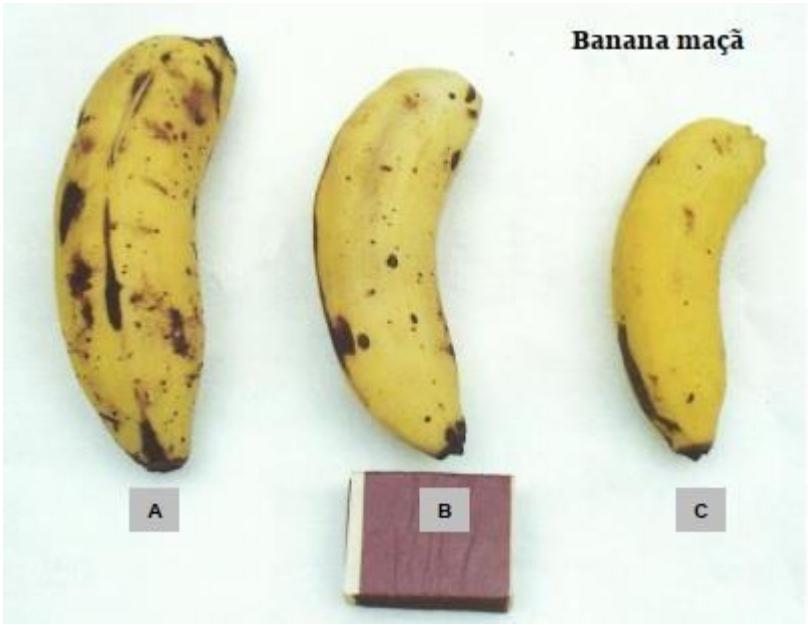
19



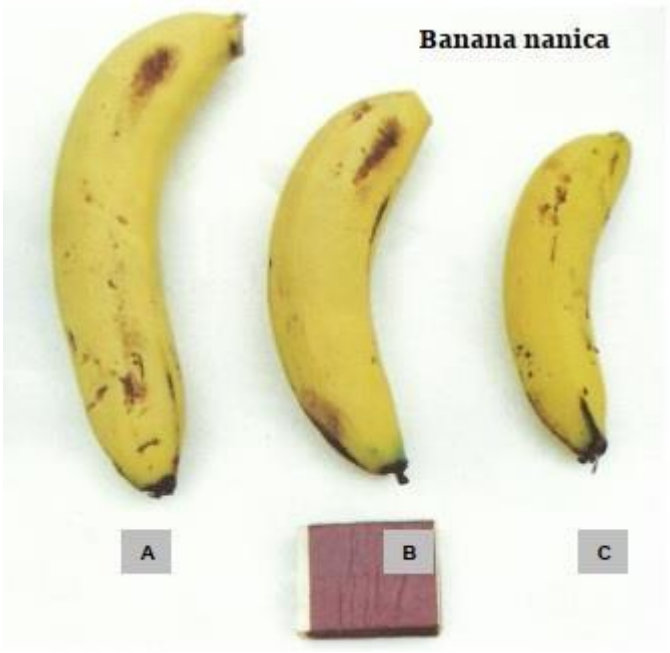
20



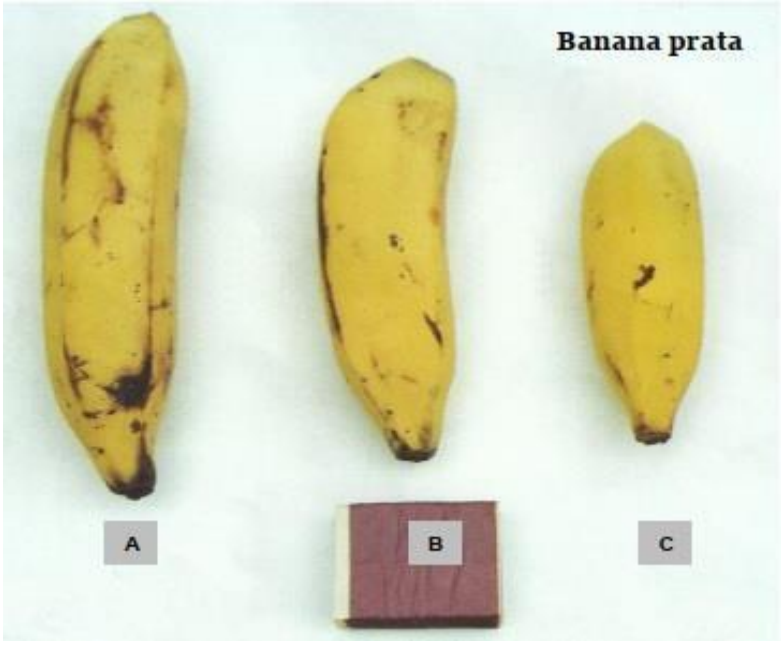
21



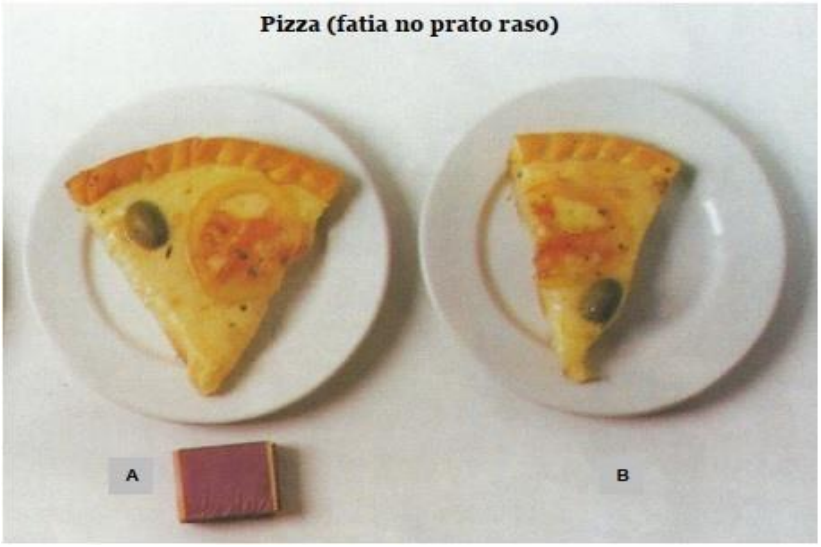
22


Banana nanica
A
B
C

23


Banana prata
A
B
C

24


Pizza (fatia no prato raso)
A
B

25

RELAÇÃO DE FOTOS

Foto	Alimento	Peso do alimento
8	Arroz	Colher de sopa= 31g
9	Feijão	Concha média=140g
10	Macarrão	Colher de sopa = 50g
11	Paes	Francês= 50g; Enroladinho de queijo= 65g; Pão doce ou rosca= 80g
12	Pão de queijo (unidade)	(**A**) Grande= 80g; (**B**) Médio= 40g; (**C**) Pequeno= 30g
13	Bolo (fatia)	(**A**) Grande= 50g; (**B**) Médio= 40g; (**C**) Pequeno= 30g
14	Tomate (unidade)	(**A**) Grande= 150g; (**B**) Médio= 100g; (**C**) Pequeno= 70g
15	alface	Pegador de macarrão= 20g
16	Carne moída ou picada em mistura	Grande quant.= 65g de carne + 100g de batata
17	Peito de frango	(***A***) Grande= 170g; (***B***) Médio= 120g; (***C***) Pequeno= 80
18	Peixe (filé)	(***A***) Grande= 170g; (***B***) Médio= 130g; (***C***) Pequeno= 80g
19	Bife (unidade)	*(**A**) Grande= 180g; (**B**) Médio=80g; (**C**) Pequeno= 50g*
20	Mamão formosa (fatia)	*(**A***) Grande=250g; (***B***) Médio=180g; (***C***) Pequeno=140g
21	melancia	(**A**) Grande= 900g; (**B**) Médio= 750g; (**C**) Pequeno= 540
22	Banana maçã	(**A**) Grande=150g; (**B**) Médio=100g; (**C**) Pequeno= 60g
23	Banana nanica	(**A**) Grande= 180g; (**B**) Médio= 110g; (**C**) Pequeno= 90g
24	Banana da prata	(**A**) Grande= 140g; (**B**) Médio= 90g; (**C**) Pequeno= 60g
25	pizza	(**A**) Médio= 220g; (**B**) Pequeno= 150g

APÊNDICE E - Tabela de Composição de alimentos adaptada (baseada NEPA, 2011)

Tabela. Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível

Número do alimento	Descrição do alimento	Energia		Proteínas (g)	Lipídios (g)	Carboidrato (g)	Fibra alimentar (g)
		kcal	kj				
Cereais e derivados							
1	Arroz, integral cozido	124	517	2,6	1,0	25,8	2,7
2	Biscoito, doce, maisena.	443	1853	8,1	12,0	75,2	2,1
3	Biscoito, doce, recheado, chocolate	472	1974	6,4	19,6	70,5	3,0
4	Biscoito, salgado, cream cracker	432	1806	10,1	14,4	68,7	2,5
5	Bolo pronto, chocolate	410	1715	6,2	18,5	54,7	1,4
6	Lasanha, massa fresca, cozida	164	685	5,8	1,2	32,5	1,6
7	Macarrão instantâneo	436	1824	8,8	17,2	62,4	5,6
8	Macarrão, trigo, cru	371	1553	10,0	1,3	77.9	2,9
9	Pão , trigo, francês	300	1254	8,0	3,1	58,6	2,3
10	Torrada, pão francês	377	1579	10,5	3,3	74,6	3,4
Verduras, hortaliças							

11	Abobora cozida	48	201	1,4	0,7	10,8	2,5
12	Alface lisa crua	14	58	1,7	0,1	2,4	2,3
13	Batata doce cozida	77	321	0,6	0,1	18,4	2,2
14	Batata frita tipo chips, industrializada	543	2271	5,6	36,6	51,2	2,5
15	Batata inglesa frita	267	1118	5,0	13,1	35,6	8,1
16	Beterraba cozida	32	135	1,3	0,1	7,2	1,9
17	Brócolis, cozido	25	103	2,1	0,5	4,4	3,4
18	Couve, manteiga, refogada	90	378	1,7	6,6	8,7	5,7
19	Mandioca cozida	125	524	0,6	0,3	30,1	1,6
20	Mandioca, frita	300	1255	1,4	11,2	50,3	1,9
21	Pão de queijo assado	363	1519	5,1	24,6	34,2	0,6
22	Palmito, pupunha, em conserva	29	123	2,5	0,5	5,5	2,6
23	Pepino, cru	10	40	0,9	tr	2,00	1,1
24	Tomate, cru, com semente	15	64	1,1	0,2	3,1	1,2
Frutas e derivados							
25	Abacaxi cru	48	202	0,9	0,1	12,3	1,0
26	Açaí, polpa congelada	58	243	0,8	3,9	6,2	2,6
27	Banana maça crua	87	363	1,8	0,1	22,3	2,6
28	Banana nanica crua	92	383	1,4	0,1	23,8	1,9

29	Banana prata, crua	98	411	1,3	0,1	26,0	2,0
30	Laranja pêra crua	37	154	1,0	0,1	8,9	0,8
31	Maça,argentina, com casca, crua	63	262	0,2	0,2	16,6	2,0
32	Mamão, formosa, cru	45	190	0,8	0,1	11,6	1,8
33	Melancia crua	33	136	0,9	Tr	8,1	0,1
Gorduras e óleos							
	Azeite, de oliva, extra virgem	884	3699	NA	100	NA	
34	Manteiga, com sal	726	3037	0,4	82,4	0,1	NA
35	Margarina	596	2494	Tr	67,4	0,0	NA
	Oleo, soja	884	3699	NA	100	NA	NA
Carnes e derivados							
36	Apresuntado	129	539	13,5	6,7	2,9	NA
37	Carne, bovina, coxão duro cozido	217	906	31,9	8,9	0,0	NA
38	Carne, bovina, coxão mole cozido	219	915	32,4	8,9	0,0	NA
39	Coxinha de frango frita	283	1184	9,6	11,8	34,5	5,0
40	Frango, coxa, sem pele, cozido	167	701	26,9	5,8	0,0	NA
41	Frango, filé, à milanesa	221	924	28,5	7,8	7,5	1,1
42	Frango, peito, sem pele, cozido	163	681	31,5	3,2	0,0	NA
43	Frango, peito, sem pele, grelhado	159	666	32,0	2,5	0,0	NA

44	Frango, sobrecoxa, sem pele, assada	233	974	29,2	12,00	0,0	NA
45	Linguiça de porco frita	280	1170	20,5	21,3	0,0	NA
46	Mortadela	269	1125	12,0	21,6	5,8	NA
Pescados							
47	Dourado, água doce, fresco	131	549	18,8	5.6	0,0	NA
48	Pintado, assado	192	801	36,5	4,0	0,0	NA
49	Pintado, grelhado	152	637	30,8	2,3	0,0	NA
Leite e derivados							
50	Creme de leite	221	927	1,5	22,5	4,5	NA
51	Iogurte natural	51	215	4,1	3,0	1,9	NA
52	Leite condensado	313	1308	7,7	6,7	57,0	NA
53	Leite, de vaca, integral	*	*	*	*	*	NA
54	Leite, de vaca, integral, pó	497	2078	25,4	26,9	39,2	NA
55	Queijo minas frescal	264	1106	17,4	20,2	3,2	NA
Bebidas							
56	Refrigerante tipo cola	34	140	0,0	0,0	8,7	NA
57	Refrigerante tipo guaraná	39	162	0,0,	0,0	10,0	NA

58	Bebida isotônica	26	107	0,0	0,0	6,4	NA
Ovos e derivados							
59	Omelete de queijo	268	1121	15,6	22,0	0,4	NA
60	Ovo de galinha, inteiro, frito	240	1005	15,6	18,6	1,2	NA
Produtos açucarados							
61	Achocolatado, pó	401	1678	4,2	2,2	91,2	3,9
62	Açúcar, refinado	387	1617	0,3	Tr	99,5	NA
63	Açúcar, cristal	387	1619	0,3	Tr	99,6	NA
64	Mel, de abelha	309	1294	0,0	0,0	84,0	NA
65	Café, pó, torrado	419	1752	14,7	11,9	65,8	51,2
Alimentos preparados							
66	Cuscuz de milho, cozido, com sal	113	475	2,2	0,7	25,3	2,1
67	Estrogonofe de carne	173	724	15,0	10,8	3,0	
68	Feijoada	117	489	8,7	6,5	11,6	5,1
69	Macarrão ao mole bolognesa	120	500	4,9	0,9	22,5	0,8
70	Feijão tropeiro mineiro	152	634	10,2	6,8	19,6	3,6
Leguminosas							
71	Amendoim, grão, cru	544	2276	27,2	43,9	20,3	8,0

73	Ervilha, enlatada, drenada	74	309	4,6	0,4	13,4	5,1
72	Feijão,carioca, cozido	78	326	5,1	0,6	13,5	7,5
Nozes e sementes							
74	Noz, crua	620	2594	14,0	59,4	18,4	7,2
75	Castanha-de-caju, torrada, salgada	570	2386	18,5	46,3	29,1	3,7

Número do alimento	Descrição do alimento	Cálcio (mg)	Niacina (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Ferro (mg)	Sódio (mg)
Cereais e derivados							
1	Arroz, integral cozido	5	Tr	0,08	Tr	0,3	1
2	Biscoito, doce, maisena.	54	3,91	1,01	0,42	1,8	352
3	Biscoito, doce, recheado, chocolate	27	2,52	0,32	0,39	2,3	239
4	Biscoito, salgado, cream cracker	20	7,14	0,71	0,13	2,2	854
5	Bolo pronto, chocolate	75	Tr	0,13	0,09	2,1	283
6	Lasanha, massa fresca, cozida	10	3,98	0,04	Tr	1,2	207
7	Macarrão instantâneo	18	9,37	1,18	0,04	0,8	1516
8	Macarrão, trigo, cru	17	3,57	0,18	0,02	0,9	7
9	Pão, trigo, francês	16	2,34	0,39	0,67	1	648
10	Torrada, pão francês	19	Tr	0,38	Tr	1,2	829
Verduras, hortaliças							
11	Abobora cozida	8	Tr	0,08	Tr	0,3	1
12	Alface lisa crua	28	0,75	0,09	0,08	0,6	4
13	Batata doce cozida	17	2,57	0,08	Tr	0,2	3

15	Batata frita tipo chips, industrializada	12	2,61	0,20	Tr	0,7	607
14	Batata inglesa frita	4	Tr	0,05	Tr	0,2	2
16	Beterraba cozida	15	Tr	0,09	Tr	0,2	23
17	Brócolis, cozido	51	Tr	0,04	0,03	0,5	2
18	Couve, manteiga, refogada	177	Tr	Tr	0,05	0,5	11
19	Mandioca, cozida	19	Tr	0,06	Tr	0,1	1
20	Mandioca, frita	23	Tr	0,05	Tr	0,3	9
21	Pão de queijo assado	102	Tr	0,04	0,10	0,3	773
22	Palmito, pupunha, conserva	32	Tr	0,03	Tr	0,2	563
23	Pepino, cru	10	Tr	Tr	0,03	0,1	Tr
24	Tomate, cru, com semente	7	Tr	0,12	Tr	0,2	1
Frutas e derivados							
25	Abacaxi cru	22	Tr	0,17	0,02	0,3	Tr
26	Açaí, polpa congelada	35	Tr	Tr	0,04	0,4	5
27	Banana maça crua	3	Tr	Tr	Tr	0,2	Tr
28	Banana nanica crua	3	Tr	Tr	0,02	0,3	Tr
29	Banana prata, crua	8	Tr	Tr	0,02	0,4	Tr
30	Laranja pêra crua	22	Tr	0,07	0,02	0,1	Tr
31	Maça, argentina, com casca, crua	3	Tr	0,05	Tr	0,1	1

32	Mamão, formosa, cru	25	Tr	0,03	0,03	0,2	3
33	Melancia crua	8	Tr	Tr	Tr	0,2	Tr
Gorduras e óleos							
	Azeite, de oliva, extra virgem						
34	Manteiga, com sal	9	Tr	Tr	Tr	0,2	579
35	Margarina, com óleo hidrogenado, com sal	6	Tr	Tr	Tr	0,1	894
	Oleo, soja						
Carnes e derivados							
36	Apresuntado	23	0,70	0,62	0,04	0,9	943
37	Carne, bovina, coxão duro cozido	4	3,26	Tr	Tr	1,7	41
38	Carne, bovina, coxão mole cozido	4	4,09	Tr	Tr	2,6	44
39	Coxinha de frango frita	18	2,60	0,09	Tr	1,3	532
40	Frango, coxa, sem pele, cozido	12	8,20	0,07	Tr	0,8	64
41	Frango, filé, à milanesa	9	11,07	0,05	0,04	1,1	122
42	Frango, peito, sem pele, cozido	6	7,60	0,10	Tr	0,3	36
43	Frango, peito, sem pele, grelhado	5	24,83	0,11	Tr	0,3	50
44	Frango, sobrecoxa, sem pele, assada	12	10,20	0,10	0,05	1,2	106
45	Linguiça de porco frita	8	5,83	0,41	0,07	0,9	1432

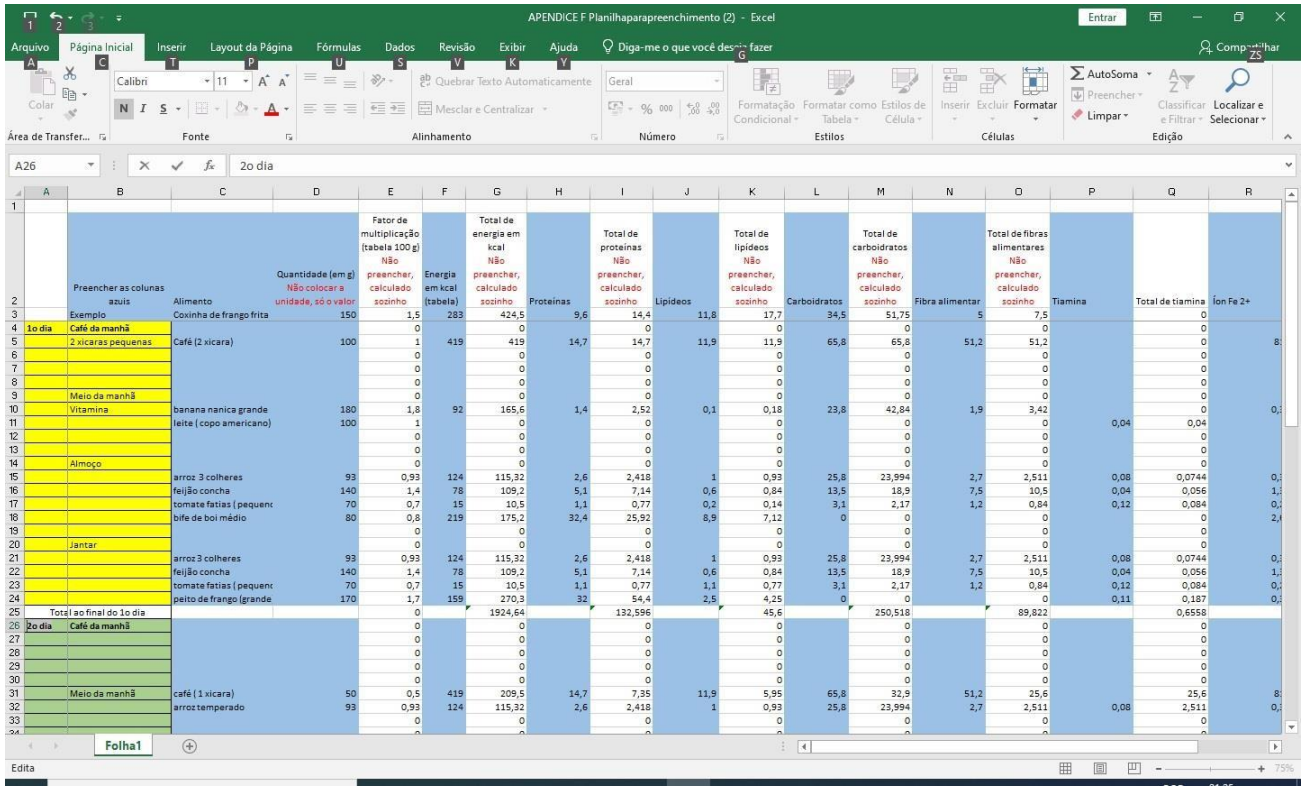
46	Mortadela	67	3	0,14	0,06	1,5	1212
Pescados							
47	Dourado, água doce, fresco	12	Tr	Tr	Tr	0,2	40
48	Pintado, assado	114	6,63	0,03	Tr	0,8	81
49	Pintado, grelhado	69	2,87	0,03	Tr	0,5	53
Leite e derivados							
50	Creme de leite	83	0,0	Tr	0,10	0,3	52
51	Iogurte natural	143	Tr	0,04	0,22	Tr	52
52	Leite condensado	246	Tr	0,06	0,33	0,1	94
53	Leite, de vaca, integral	123	1,52	0,04	0,24	Tr	64
54	Leite, de vaca, integral, pó	890	Tr	0,24	1,03	0,5	323
55	Queijo minas frescal	579	Tr	Tr	0,25	0,9	31
Bebidas							
56	Refrigerante tipo cola	1				Tr	7
57	Refrigerante tipo guaraná	1				Tr	9
58	Bebida isotônica	1				0,7	44
Ovos e derivados							
59	Omelete de queijo	166	Tr	0,03	0,24	1,4	216
60	Ovo de galinha, inteiro, frito	73	Tr	0,06	0,32	2,1	166

Produtos açucarados							
61	Achocolatado, pó	44	4,99	1,38	1,02	5,4	65
62	Açúcar, refinado	4				0,1	12
63	Açúcar, cristal	8				0,2	Tr
64	Mel, de abelha	10	Tr	0,11	Tr	0.3	6
65	Café, pó, torrado	107	11,89	Tr	Tr	8,1	1
Alimentos preparados							
66	Cuscuz de milho, cozido, com sal	2	Tr	Tr	Tr	0,2	248
67	Estrogonofe de carne	28	3,25	0,06	0,05	2,7	123
68	Feijoada	32	0,93	0,08	0,03	1,3	278
69	Macarrão ao molho bolognesa	11	1,44	0,04	Tr	1,4	9
70	Feijão tropeiro mineiro	41	1,44	Tr	Tr	2,2	365
Leguminosas							
71	Amendoim, grão, cru	Tr	10,8	0,10	0,03	2,5	Tr
73	Ervilha, enlatada, drenada	22	Tr	0,07	0,03	1,4	372
72	Feijão,carioca, cozido	27	Tr	0,04	Tr	1,3	2
Nozes e sementes							
74	Noz, crua	105	1,08	0,38	Tr	2	5

75	Castanha-de-caju, torrada, salgada	33	Tr	0,29	0,05	5,2	125	

APÊNDICE F – Cálculo das calorias diárias ingeridas pelo estudante representativo

4º Momento – Preenchimento planilha
Metodologia – Coleta de dados
Nº aulas sugeridas – 01 aulas de 50 minutos
Instrumento pedagógico – Tabela de composição dos alimentos adaptada (baseada em NEPA, 2011)
Coleta de dados – Preenchimento de planilha eletrônica no Excel



APÊNDICE G – Discussão sobre macronutrientes e micronutrientes

5º Momento – Interpretação de dados do registro alimentar
Metodologia – Roteiro para análises de dados
Nº aulas sugeridas – 02 aulas de 50 minutos
Instrumento pedagógico – Roteiro com imagem
Coleta de dados – registro em diário de campo, roda de conversa e gravação de aúdio

1) A tabela abaixo mostra os valores recomendados para 70% das necessidades nutricionais diárias (NND) para pessoas de 7 meses a 60 anos. Nesta tabela tem-se: CHO: Carboidrato, PTN: proteínas e LIP: Lipídeos. Analise-a e, em seguida responda:

Tabela 3. Valores de Referência de Energia, Macro e Micronutrientes - 70% NND

70% das necessidades nutricionais diárias												
Categoria	Idade	Energia	CHO	PTN	LIP	Fibras	Vitaminas		Minerais (mg)			
		(Kcal)	(g)	(g)	(g)	(g)	A (µg)	C (mg)	Ca	Fe	Mg	Zn
Creche	7- 11 meses	450	73,1	14	11,3	-	350	35	189	7,7	54	2,1
	1 - 3 anos	700	114,9	21,9	17,5	13,3	210	12	350	4,9	56	2,1
Pré-escola	4 - 5 anos	950	154,4	29,7	23,8	17,5	280	19	560	7	91	3,5
Ensino	6 -10 anos	1000	162,5	31,2	25	18,7	350	26	735	6,3	131	4,7
Fundamental	11 - 15 anos	1500	243,8	46,9	37,5	21,1	490	42	910	7,5	222	6,3
Ensino Médio	16 - 18 anos	1700	276,3	50	42,5	22,4	560	49	910	9,1	271	7
EJA	19 - 30 anos	1600	260	52	40	22,1	560	61	700	9,1	250	6,8
	31 - 60 anos	1500	243,8	46,9	37,5	20	560	61	770	7,5	259	6,8

Fonte: Adaptada de Energia – FAO, 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – OMS, 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais –DRI / IOM, 1997 – 2000 – 2001.

a) O registro alimentar do aluno está de acordo com os valores de referência da tabela?

b) Podemos classificar os nutrientes na tabela como macro e micronutrientes. Qual parâmetro poderia ser utilizado para classificar os nutrientes da tabela em macronutrientes e micronutrientes?

c) Classifique os nutrientes apresentados na tabela em:

1- Macronutriente

2- Micronutriente

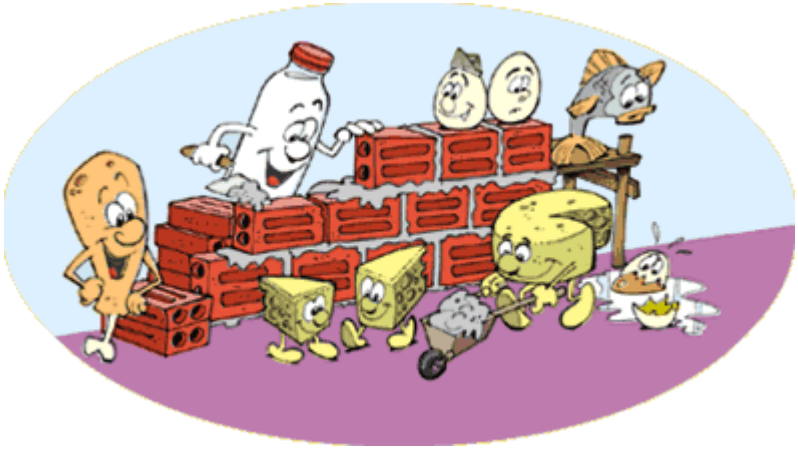
d) Segundo dados da tabela (3ª coluna e linha 7) indivíduos entre 16-18 anos apresentam necessidade energética diária de 1700 Kcal. Seria razoável inferir que a maior parte da energia fornecida pelos nutrientes é oriunda do macronutriente denominado carboidrato? Explique

e) A energia vem apenas dos carboidratos? Quais outros nutrientes são importantes fontes de energia?

f) Além dos nutrientes que fornecem energia, qual o papel das outras substâncias que estão na tabela?

6º Momento

Observe a imagem abaixo e, em seguida responda:



Fonte: Canal Kids (2019)

a) Cite o nome dos alimentos representados na figura acima

b) A imagem descreve uma importante função desempenhada por esse grupo de alimentos. Você saberia informar qual seria ela? Como você chegou a essa conclusão?

c) Para você, qual macronutriente está presente nos alimentos representados acima

d) Faça uma pesquisa sobre as funções desempenhadas por esse macronutriente no organismo humano

APÊNDICE H – Atividade de sistematização individual e coletiva

6º Momento – Analisando o cardápio escolar
Metodologia – Análise e reconstrução do cardápio escolar
Nº de aulas sugeridas – 01 aula de 50 minutos
Instrumento pedagógico – roteiro com imagem e vídeo
Coleta de dados – registro em diário de campo e gravação de áudio; folha de respostas

Atividade para análise do cardápio escolar

Assista ao vídeo intitulado "as 4 leis da alimentação". Após faça uma análise da imagem abaixo que representa uma sugestão de um cardápio de merenda escolar. Em seguida responda ao que se pede:

PREPARAÇÃO
ACHOCOLATADO COM COM BISCOITO
RISOTO DE FRANGO - FRUTA
VITAMINA DE BANANA COM BISCOITO
MACARRÃO COM MOLHO DE CARNE MOÍDA - FRUTA
ARROZ DOCE COM BANANA

PREPARAÇÃO
MINGAU DE TAPIOCA COM BISCOITO ROSQUINHA - FRUTA
ARROZ BRANCO CREME DE FRANGO - FRUTA
VITAMINA DE BANANA COM MAMÃO COM BISCOITO
ARROZ DE ABÓBORA COM CARNE E FAROFA DE OVOS
SALADA DE FRUTAS

PREPARAÇÃO
ARROZ DOCE COM BANANA
MACARRÃO COM MOLHO DE CARNE MOÍDA - FRUTA
SUCO DE FRUTA COM PÃO DOCE
ARROZ PRIMAVERA COM OVO - FRUTA
CALDO DE OVOS - FRUTA

PREPARAÇÃO
ACHOCOLATADO COM BISCOTO SALGADO - FRUTA
ARROZ, FRANGO COZIDO COM MACAXEIRA E SALADA DE ALFACE
VITAMINA DE ABACATE COM BISCOITO
ARROZ DE VINAGREIRA COM CARNE - FRUTA
SOPA DE MACARRÃO, FRANGO E LEGUMES

a) Para você esse modelo de cardápio atende as 4 leis da alimentação (qualidade, quantidade, harmonia e adequação) conforme observado no vídeo?

b) Avalie detalhadamente cada aspecto das 4 leis da alimentação no cardápio mostrado

1 – QUALIDADE:

2- QUANTIDADE:

3- HARMONIA:

4- ADEQUAÇÃO:

c) Procure informação em sua escola sobre o cardápio da merenda escolar para essa semana. Em seguida anote-a

d) Repita o item b, contudo utilize o cardápio da merenda escolar da sua escola.

e) Faça uma análise do cardápio de sua escola e, caso seja necessário, sugira a inclusão ou substituição de preparações para torna-lo mais adequado.

Link do vídeo: As 4 leis da alimentação. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=qyl2ai_ciOM>

Confecção do cardápio escolar

ROTEIRO DO CARDÁPIO DA MERENDA ESCOLAR

1) Tema: Merenda escola

2) Objetivos:

- Elaborar um cardápio da merenda escolar da escola estadual do município de manga
- Refletir e comparar sugestões de cardápio escolares elaborados a partir do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE

3) Materiais

- Pinceis
- Cartolina
- Material impresso sobre cardápio escolar
- Fita

4) Procedimentos

a) Analisar o cardápio da merenda escolar da mencionada escola, utilizando as 4 leis para uma alimentação saudável (qualidade, quantidade, harmonia e adequação)

b) Inserir sugestões no cardápio da merenda escolar da escola (inclusão ou substituição de preparações para torna-lo mais adequado)
c) Confeccionar o cardápio escolar

APÊNDICE I – Questionário final da pesquisa

QUESTIONÁRIO FINAL DA PESQUISA

BIOQUÍMICA NUTRICIONAL E TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA: ANÁLISE E COMPREENSÃO ATRAVÉS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE MANGA/MG

Este questionário destina-se à realização de um levantamento do conhecimento prévio dos alunos. Sendo garantido o total anonimato, confidencialidade e proteção dos seus dados. Responda a todos as questões com o máximo de atenção nas suas respostas, o que irá garantir maior sucesso no trabalho proposto.

PERCEPÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO PELO ALUNO

1. Sexo: [ ] Masculino [ ] Feminino

2. Idade:_____

3. Indique o grau de concordância com as seguintes frases:

A) As atividades realizadas nas últimas semanas de aula sobre a composição e diversidade dos alimentos contribuíram para que eu aprendesse esse conteúdo.

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

B) As aulas realizadas nas últimas semanas promoveram maior interação e cooperação entre os alunos da turma

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

C) Analisar os diferentes alimentos que compõem seu cotidiano escolar despertou minha curiosidade quanto à composição, diversidade e conteúdo calórico dos nutrientes presentes nestes alimentos.

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

D) Na atividade do calorímetro tive dificuldade para entender como realizar os procedimentos ou acompanhar o roteiro.

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

E) Gostaria de usar o roteiro do calorímetro novamente fora de sala de aula

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

F) Nas atividades do calorímetro, bem como na construção da planilha sobre o conteúdo energético e construtor dos alimentos não percebi que a aula passava e de repente, a aula terminou.

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

G) O convite para elaboração e construção do cardápio da escola proporcionou real compreensão sobre a diversidade dos nutrientes presentes na alimentação, bem como sobre as diferentes funções desempenhadas por estes.

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

H) As aulas realizadas nas últimas semanas estão adequadas com o meu jeito de aprender.

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

I) A variação na forma de apresentar o conteúdo da matéria ajudou a me manter atento a aula.

[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

4. Descreva as principais sensações (boas e/ou ruins) durante a realização das atividades propostas na sequência de ensino?

-

_____
_____
_____
_____
_____
_____

QUESTÕES ESPECÍFICAS DO CONTEÚDO

5. Veja o rotulo deste produto a seguir:

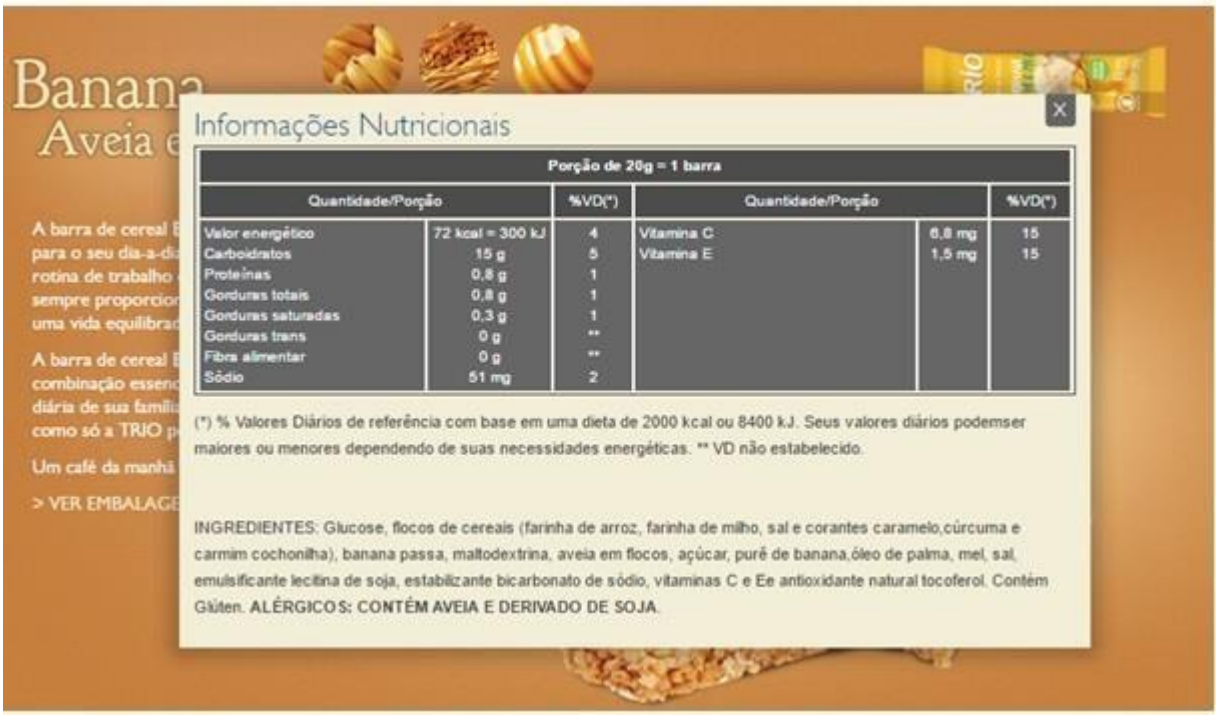
Nescau energia que dá gosto

a) Com relação à frase escrita no rótulo, indique seu grau de concordância.
[ ] Concordo totalmente [ ] Concordo [ ] Não concordo, nem discordo [ ] Discordo [ ] Discordo totalmente

b) Explique como um componente de um alimento pode gerar energia para quem está consumindo.

_____
_____
_____
_____

6. Observe o seguinte rótulo de um produto comercial e responda as perguntas a seguir.



a) Assinale qual (is) componentes são fontes de energia para quem está consumindo este alimento.

[ ] Carboidratos [ ] Proteínas [ ] Gorduras [ ] Fibra alimentar [ ] Sódio [ ] Vitamina E [ ] Vitamina C

b) Assinale qual (is) nutrientes dentro dos componentes apresentam papel construtor.

[ ] Carboidratos [ ] Proteínas [ ] Gorduras [ ] Fibra alimentar [ ] Sódio [ ] Vitamina E [ ] Vitamina C

c) Assinale qual (is) componentes da barra de cereal são macronutrientes.

[ ] Carboidratos [ ] Proteínas [ ] Gorduras [ ] Fibra alimentar [ ] Sódio [ ] Vitamina E [ ] Vitamina C

d) Assinale qual (is) componentes da barra de cereal são micronutrientes.

[ ] Carboidratos [ ] Proteínas [ ] Gorduras [ ] Fibra alimentar [ ] Sódio [ ] Vitamina E [ ] Vitamina C

7- Quais dos nutrientes é obtido em maior abundância em dietas baseadas em vegetais e em produtos de origem animal, respectivamente

a) Carboidratos e proteínas
b) Proteínas para ambas as dietas
c) Proteínas e lipídios

d) Proteínas e carboidratos
e) Carboidratos para ambas as dietas

8 - Os insetos costumam carregar mais nutrientes do que outros animais. Em relação à quantidade de proteínas, a carne de boi é composta por apenas 28%, a de porco 25% e a de frango 23%. Corpo de moscas e mosquitos chega a quase 59%, e libélulas têm 58%.
(Texto Adaptado de Por que você deve começar a comer insetos, Luiz Romero. Revista Super Interessante, pág. 74, dez. 2012)
A quantidade de proteínas no corpo dos seres vivos está relacionada a função:
a) construtora
b) energética
c) catalítica
d) hormonal.

9. Imagine que, num dia qualquer, você coma:

- **No café da manhã**: café com leite e pãozinho com manteiga;

Nutrientes:

- **No almoço**: feijão com arroz, bife, salada de alface com tomate e banana;

Nutrientes:

- **No lanche da tarde**: achocolatado;

Nutrientes:

- **No jantar**: macarrão e laranja

Nutrientes:

a) Quais os tipos de macronutrientes você espera encontrar nestes alimentos (preencha abaixo de cada refeição).

b) Você considera que esse almoço foi uma refeição balanceada? Por quê?

APÊNDICE J – Sistematização individual e coletiva do conhecimento através da análise e construção do cardápio escolar

9º Momento – Analisando o cardápio escolar
Metodologia – Análise e reconstrução do cardápio escolar
Nº de aulas sugeridas – 01 aula de 50 minutos
Instrumento pedagógico – roteiro com imagem e vídeo
Coleta de dados – registro em diário de campo e gravação de áudio; folha de respostas, Produção de textos

1º Momento - Assistindo um vídeo: **Produtos processados devem ser combinados com alimentos in natura**

Link do vídeo: https://globoplay.globo.com/v/3236844/
Exibição em 25 de março de 2014

A coordenadora de nutrição do Ministério da Saúde, Patrícia Jaime, explica por que se deve dar preferência aos produtos naturais

1) Após assistir ao vídeo exibido no programa Bem-estar você poderia descrever, com suas palavras o que são alimentos:

a) in natura ou minimamente processados

_____
_____

b) ingredientes culinários

_____
_____

c) alimentos processados

_____
_____

d) alimentos ultraprocessados

_____
_____

2) Procure informação em sua escola sobre o cardápio da merenda escolar para essa semana. Em seguida anote-a

3) Agrupe os alimentos presentes no cardápio da merenda escolar, conforme apresentado no vídeo em:

a) in natura ou minimamente processados

_____
_____

b) ingredientes culinários

_____

_____

c) alimentos processados

_____

_____

d) alimentos ultraprocessados

_____

_____

4) Faça uma análise do cardápio de sua escola e, caso seja necessário, sugira a inclusão ou substituição de preparações para torna-lo mais adequado, de acordo com a classificação apresentada no vídeo (APENDICE A)

APÊNDICE A – MODELO PARA REGISTRO DE CARDÁPIO

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Lanche da manhã					
Lanche da tarde					

10º Momento – Lendo um texto científico: A nova classificação de alimentos: teoria, prática e dificuldades

Link do texto: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-81232018001204165&lng=pt&nrm=iso

1) Leia o fragmento retirado do artigo cientifico A nova classificação de alimentos: teoria, prática e dificuldades, e, em seguida responda:

"As alterações na qualidade e na quantidade da alimentação, nos últimos cinquenta anos, têm sido impulsionadas, entre outros fatores, por mudanças nos sistemas de produção, distribuição e consumo de alimentos ao redor do mundo, ao crescente processamento industrial dos alimentos e também às transformações sociais, econômicas e culturais ocorridas na sociedade contemporânea" (MENEGASSI; ET AL, 2018).

a) Você saberia dizer quais ideias o texto apresentado tem em comum com o vídeo exibido no programa Bem-estar?

_____
_____

b) Qual aprimoramento sofreu o Guia Alimentar para a População Brasileira em sua segunda edição, conforme indicado pelos autores do artigo

_____
_____

c) Redija um texto a partir da seguinte hipótese:

O cardápio da merenda escolar é saudável, pois combina alimentos processados com alimentos in natura

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

11º Momento: Roteiro para elaboração do cardápio da merenda escolar

1) Tema: Merenda escola

2) Objetivos:

- Elaborar um cardápio da merenda escolar da escola estadual do município de manga
- Refletir e comparar sugestões de cardápio escolares elaborados a partir do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE

3) Materiais

- Pinceis

- Cartolina
- Material impresso sobre cardápio escolar
- Fita

4) Procedimentos

a) Analisar o cardápio da merenda escolar da Escola Estadual Presidente Olegário Maciel, sob o prisma do grau de processamento dos alimentos.

b) Inserir sugestões no cardápio da merenda escolar da escola (inclusão ou substituição de preparações para torna-lo mais adequado)

c) Confeccionar o cardápio conforme o apêndice A

ANEXO

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: BIOQUÍMICA NUTRICIONAL E TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA: ANÁLISE E COMPREENSÃO ATRAVÉS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE MANGA/MG

Pesquisador: Camila Dias Lopes

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 17119019.9.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.582.784

Apresentação do Projeto:

Sequência didática investigativa – SDI em uma escola pública localizada no município de Manga- Minas Gerais, contemplando 153 alunos do ensino médio.

Objetivo da Pesquisa:

Segundo PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1302057.pdf:

Objetivo Primário: Promover a aprendizagem dos conceitos básicos em Bioquímica Nutricional, o conceito de energia, bem como de transformação química e caloria através de atividades investigativas, buscando melhorar a qualidade da aprendizagem e promover a aprendizagem da metodologia científica e linguagem científica através da busca de evidências em dados, justificativas para suas respostas e sistematização de raciocínios.

Objetivo Secundário: •Propiciar o conhecimento adequado da composição dos alimentos do cotidiano dos alunos através da elaboração da pirâmide alimentar a partir de um registro diário alimentar adaptado;•Estimular a compreensão da diferença entre calor e temperatura e o reconhecimento de que esses termos apresentam significados diferentes na linguagem comum e na linguagem científica;•Propiciar o entendimento dos conceitos de caloria e conteúdo energético, bem como as unidades utilizadas para se referir ao conteúdo energético dos alimentos, através da atividade investigativa de construção de um calorímetro•Instigar a compreensão que há vários tipos de energia, dentre elas a energia proveniente dos alimentos.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos,6627 2º Ad SI 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Continuação do Parecer: 3.582.784

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

No tale_mestrado_nova_versao.pdf informa: "Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em "Cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário", e , todos os alunos participarão de todas as etapas da sequência didática investigativa, sendo que os discentes que optarem por não assinar o presente termo, não terão seus dados utilizados na pesquisa. A pesquisa contribuirá para "o conhecimento dos estudantes através do método científico, dando condições ao aluno de construir hipóteses, observação de dados, interação social com outros estudantes, podendo levá-los a argumentação científica e alfabetização científica, proporcionando uma formação completa ao estudante."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisadora afirma que não há grupo controle na pesquisa, em resposta ao parecer deste Comitê, nº 3.536.298, PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_3536298.pdf.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

No documento tale_mestrado_nova_versao.pdf descreve: "Durante todo desenvolvimento do projeto de pesquisa poderemos gravar em áudio e imagem (fotos e vídeos) e esperamos que você possa participar naturalmente das aulas, sendo que todo material, após a transcrição dos dados serão apagados ou destruídos."

carta_resposta_nova_versao.pdf: carta resposta ao parecer nº 3.536.298.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Segundo a carta_resposta_nova_versao.pdf: "Conforme informado na resposta à diligência anterior (número do parecer: 3.503.148), não há grupo controle. Foi verificado novamente em todos os documentos, em especial no projeto de pesquisa, e não há menção de grupo controle. Se existir alguma menção que não foi visto por nós, gentileza nos informar."

Mediante a afirmação da proponente, será desconsiderado o texto na Plataforma Brasil, PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1302057.pdf, na página 2, em Desenho, que diz: "É importante destacar que somente os alunos da 1ª série "Israel e França" participarão da aplicação metodológica investigativa, enquanto os alunos da 1ª série "Quênia e Grécia" terão aula tradicional expositiva sobre o conteúdo de Bioquímica (grupo controle)." Corrigir em próxima emenda.

Desta feita, aprova-se o projeto da SDI proposta sem grupo controle.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Plataforma Brasil

emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1302057.pdf	29/08/2019 14:37:35		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tale_mestrado_nova_versao.pdf	29/08/2019 14:36:41	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Outros	carta_resposta_nova_versao.pdf	29/08/2019 14:36:09	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Outros	Termo_do_uso_imagens_e_depoimentos_TCLE.pdf	26/08/2019 10:38:46	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Outros	Termo_do_uso_imagens_e_depoimentos_TALE.pdf	26/08/2019 10:38:12	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_pesquisa_correcao.pdf	26/08/2019 10:35:20	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Outros	carta_resposta.pdf	26/08/2019 10:34:43	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Outros	CURRICULO_CAMILA.pdf	29/05/2019 02:31:27	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Outros	CURRICULO_FABIO.pdf	29/05/2019 02:28:53	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Outros	ROTEIRO_EXPERIMENTAL.pdf	29/05/2019 02:24:24	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_ENTREVISTA.pdf	29/05/2019 02:23:10	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Outros	CARTA_ANUENCIA.pdf	29/05/2019 02:19:01	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Parecer Anterior	Parecer_consubstanciado_II.pdf	29/05/2019 02:17:35	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Parecer Anterior	Parecer_consubstanciado.pdf	29/05/2019 02:16:40	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	29/05/2019 02:09:41	FABIO ALEXANDRE SANTOS LIMA	Aceito

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Continuação do Parecer: 3.582.784

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

BELO HORIZONTE, 18 de Setembro de 2019

Assinado por:
Eliane Cristina de Freitas Rocha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos,6627 2º Ad SI 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

ANEXO B - DECRETO Nº 47 .886, DE 15 DE MARÇO DE 2020

MINAS GERAIS

WWW.JORNALMINASGERAIS.MG.GOV.BR ANO 128 – Nº 56 – 1 PÁGINA BELO HORIZONTE, DOMINGO, 15 DE MARÇO DE 2020

CADERNO 1 – DIÁRIO DO EXECUTIVO

EDIÇÃO EXTRA

SUMÁRIO

DIÁRIO DO EXECUTIVO 1
Governo do Estado 1

DIÁRIO DO EXECUTIVO

Governo do Estado

Governador: Romeu Zema Neto

Leis e Decretos

DECRETO Nº 47.886, DE 15 DE MARÇO DE 2020.

Dispõe sobre medidas de prevenção ao contágio e de enfrentamento e contingenciamento, no âmbito do Poder Executivo, da epidemia de doença infecciosa viral respiratória causada pelo agente Coronavírus (COVID-19), institui o Comitê Gestor do Plano de Prevenção e Contingenciamento em Saúde do COVID-19 – Comitê Extraordinário COVID-19 e dá outras providências.

O GOVERNADOR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, no uso de atribuição que lhe confere o inciso VII do art. 90 da Constituição do Estado e tendo em vista o disposto na Lei Federal nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020,

DECRETA:

Art. 1º – Este decreto dispõe sobre medidas de prevenção ao contágio e de enfrentamento e contingenciamento, no âmbito do Poder Executivo, da epidemia de doença infecciosa viral respiratória causada pelo agente Coronavírus (COVID-19), conforme situação de emergência de saúde pública declarada pelo Decreto NE nº 113, de 12 de março de 2020.

§ 1º – Aplicam-se as disposições deste decreto aos órgãos, autarquias, fundações e às empresas estatais dependentes.

§ 2º – As empresas estatais controladas direta ou indiretamente pelo Estado, e que não sejam dependentes do Poder Executivo, poderão aderir, no que couber, ao disposto neste decreto.

Art. 2º – Fica instituído o Comitê Gestor do Plano de Prevenção e Contingenciamento em Saúde do COVID-19 – Comitê Extraordinário COVID-19 –, de caráter deliberativo, e com competência extraordinária para acompanhar a evolução do quadro epidemiológico do novo Coronavírus, além de adotar e fixar medidas de saúde pública necessárias para a prevenção e controle do contágio e o tratamento das pessoas afetadas.

§ 1º – O Comitê Extraordinário COVID-19 será composto pelas seguintes autoridades:

I – o Secretário de Estado de Saúde, que o presidirá;
II – o Secretário de Estado de Planejamento e Gestão;
III – o Secretário de Estado de Governo;
IV – o Secretário de Estado de Fazenda;
V – o Secretário-Geral;
VI – o Advogado-Geral do Estado;
VII – o Consultor-Geral de Técnica Legislativa;
VIII – o Secretário de Estado de Educação;
IX – o Secretário de Estado de Justiça e Segurança Pública;
X – o Comandante-Geral da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais;
XI – o Comandante-Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais;
XII – o Chefe do Gabinete Militar do Governador.

§ 2º – O Comitê Extraordinário COVID-19, com o apoio do Centro de Operações de Emergência em Saúde – COES-MINAS – COVID-19, decidirá sobre a implementação das medidas de que trata o caput de acordo com a fase de contenção e mitigação da epidemia.

§ 3º – Os titulares a que se refere o § 1º serão substituídos em suas ausências pelos respectivos secretários-adjuntos ou por quem lhes sejam imediatamente subordinados na hierarquia administrativa.

§ 4º – O Comitê Extraordinário COVID-19 deliberará pela maioria absoluta de seus membros, cabendo ao presidente o exercício do voto de qualidade em caso de empate.

§ 5º – Poderão ser convidados para participar da reunião, a juízo dos membros titulares, e com o objetivo de contribuir com informações a respeito da matéria objeto do convite, especialistas e representantes de outros órgãos e entidades públicas ou privadas.

§ 6º – O Comitê Extraordinário COVID-19 deliberará e regulará todas as situações omissas na legislação e sobre fatos excepcionais que sejam referentes às medidas de enfrentamento da epidemia do COVID-19, no âmbito do Poder Executivo, inclusive quanto à suspensão e descontinuidade de serviços públicos, a possibilidade de trabalho remoto e o funcionamento de órgãos e entidades da Administração Pública.

Art. 3º – Os dirigentes máximos dos órgãos e entidades implementarão medidas estruturais que se fizerem necessárias e que forem recomendadas por órgãos de saúde pública, dentre elas:

I – adotar medidas de profilaxia, assepsia, sanitárias e de informação em relação ao Coronavírus (COVID-19);

II – recomendar a realização de reuniões virtuais ou, não sendo possível, que estas sejam realizadas exclusivamente com a participação das pessoas indispensáveis à tomada de decisões, à instrução e conclusão do expediente.

Art. 4º – Ficam suspensas por trinta dias:

I – as atividades de capacitação, treinamento ou outros eventos oficiais que impliquem aglomeração de mais de cem pessoas;

II – a participação em viagens oficiais de servidor do Poder Executivo que tenham como origem ou destino localidade em que houver a transmissão comunitária do agente Coronavírus (COVID-19), conforme declarado por autoridade pública competente.

§ 1º – As atividades de que trata o inciso I poderão ser realizadas por meio de videoconferência ou outro meio eletrônico.

§ 2º – Caberá ao dirigente máximo de órgão ou entidade autorizar, extraordinariamente e por necessidade do serviço, a realização de viagens de que trata o inciso II.

§ 3º – O prazo de que trata o caput poderá ser prorrogado por ato do Comitê Extraordinário COVID-19.

Art. 5º – O servidor que retornar de viagem de local em que houver transmissão comunitária do agente Coronavírus (COVID-19), conforme declarado por autoridade pública competente, fica impedido de se apresentar ao seu órgão ou entidade de trabalho por:

I – quatorze dias corridos contados do retorno da viagem se apresentar sintomas característicos da doença;

II – sete dias corridos contados do retorno da viagem se não apresentar sintomas característicos da doença.

§ 1º – O servidor deverá comunicar prontamente a situação a sua chefia imediata, que determinará as medidas necessárias para, sendo possível, viabilizar a realização do trabalho remoto, sem prejuízo da remuneração.

§ 2º – Na impossibilidade de realizar o trabalho remoto de que trata o § 1º, a frequência do servidor será abonada.

§ 3º – Será mantido o pagamento do auxílio-refeição ou alimentação previsto nos arts. 47 e 48 da Lei nº 10.745, de 25 de maio de 1992, ou da ajuda de custo de que trata o art. 189 da Lei nº 22.257, de 27 de julho de 2016, ao servidor sujeito ao trabalho remoto determinado nos termos do caput.

§ 4º – Compete ao Comitê Extraordinário COVID-19 deliberar, em casos excepcionais, sobre a adoção de medidas alternativas ao que dispõe o caput.

Art. 6º – Fica dispensado o comparecimento do servidor que apresentar sintomas característicos da doença à unidade pericial.

Art. 7º – A licença para tratamento de saúde poderá ser concedida mediante avaliação pericial documental, conforme instruções expedidas pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – Seplag.

Art. 8º – O prazo para recadastramento anual de inativos e pensionistas especiais da Administração direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo, estabelecido pelo Decreto nº 43.833, de 7 de julho de 2004, fica suspenso enquanto perdurar a situação de emergência em saúde pública no Estado, sem implicar em suspensão da remuneração durante este período.

Art. 9º – Estende-se a aplicação deste decreto:

I – quanto ao disposto nos arts. 4º e 5º, ao estagiário de órgão, autarquia, fundação ou empresa estatal dependente do Poder Executivo;

II – quanto ao disposto nos arts. 4º, 5º e 6º, ao contratado temporário de órgão, autarquia, ou fundação do Poder Executivo;

III – quanto ao disposto nos arts. 4º e 5º, ao empregado de empresa estatal dependente do Poder Executivo.

Art. 10 – Este decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Belo Horizonte, aos 15 de março de 2020; 232º da Inconfidência Mineira e 199º da Independência do Brasil.

ROMEU ZEMA NETO