



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro de Educação e Humanidades  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira

Rayane Silva de Souza

**Alimentos e TikTok: uma proposta de aprendizagem  
significativa e interdisciplinar para o ensino de Ciências  
da Natureza e Matemática**

Rio de Janeiro

2022

Rayane Silva de Souza

**Alimentos e TikTok: uma proposta de aprendizagem significativa e interdisciplinar para o ensino de Ciências da Natureza e Matemática**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lidiane Aparecida de Almeida

Rio de Janeiro

2022

## CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CAP/A

S729 Souza, Rayane Silva de

Alimentos e TikTok: uma proposta de aprendizagem significativa e interdisciplinar para o ensino de ciências da natureza e matemática / Rayane Silva de Souza. – 2023.

86 f.: il.

Orientadora: Lidiane Aparecida de Almeida.

Dissertação (Mestrado em Educação Básica) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira.

1. Ciências (Secundário) - Estudo e ensino - Teses. 2. Matemática (Secundário) - Estudo e ensino - Teses. 3. Etnomatemática - Teses. I. Almeida, Lidiane Aparecida de. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. III. Título.

CDU 37:50+51

Albert Vaz CRB-7 / 6033 - Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica.

Autorizo para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Rayane Silva de Souza

**Alimentos e TikTok: uma proposta de aprendizagem significativa e interdisciplinar para o ensino de Ciências da Natureza e Matemática**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 13 de dezembro de 2022.

Banca Examinadora:

---

Profª Drª Lidiane Aparecida de Almeida (Orientador)  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – UERJ

---

Profª Drª Angela Sanches Rocha  
Instituto de Química – UERJ

---

Profª Drª Dora Soraia Kindel  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2022

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai José Carlos de Souza (*in memoriam*), meu anjo protetor, em forma de carinho e amor eterno.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, por ser minha fonte de sustento, coragem e força, por nunca me desamparar e guiar meus passos.

À minha mãe Elisabet, minha amiga e maior incentivadora, por ser o meu porto seguro, minha fonte de inspiração, dona do meu amor infinito. Sou eternamente grata por todo sacrifício que fez e faz por mim em prol da minha educação e minha felicidade. Essa conquista é nossa.

Ao meu irmão Ryan, que essa conquista te faça compreender e nunca esquecer que o compromisso com a educação é um caminho árduo e que nos faz transbordar amor. Me sinto muito orgulhosa de ter você como irmão em vida e em profissão.

Ao meu marido Fabio, por ser sempre compreensivo, meu ombro amigo e meu grande incentivador. Muito obrigada por ter segurado a minha mão desde o meu primeiro dia nessa trajetória, me acompanhar nesse e no nosso sim.

À minha querida orientadora, Lidiane Almeida, por ter cruzado o meu caminho e ser sempre amiga, acolhedora e dedicada. Por ter sido a calma nos meus dias de anseio e me fazer acreditar tanto em mim. Muito obrigada por toda sua credibilidade.

Aos professores do PPGEB/CAP-UERJ por todas as contribuições durante minha formação.

Aos membros da banca pelas importantes contribuições no Exame de Qualificação e na Dissertação e por dedicarem seu tempo e disponibilidade para que isso tudo acontecesse.

Aos meus alunos que me levam a inquietações, me impulsionam a ser melhor a todo o momento e me renovam com doses de amor diárias. Eu que não queria ser

professora, hoje, se não fosse professora, só seria professora. Vocês me trouxeram até aqui, essa dissertação é por vocês e para vocês.

Finalmente, agradeço aos meus professores, aos meus colegas de turma e profissão e a todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, estiveram comigo durante a minha caminhada.

Sou eternamente grata por chegar até aqui.

Educação não transforma o mundo.  
Educação muda as pessoas. Pessoas  
transformam o mundo.

*Paulo Freire*

## RESUMO

SOUZA, Rayane. *Alimentos e TikTok: uma proposta de aprendizagem significativa e interdisciplinar para o ensino de Ciências da Natureza e Matemática*. 2022. 86 f. Dissertação. (Mestrado Profissional em Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Estudos relacionados ao Ensino de Matemática e de Ciências da Natureza mostram que os estudantes apresentam dificuldades nestas disciplinas não somente com relação aos conteúdos curriculares, mas também com a conexão entre estas disciplinas e suas aplicabilidades no cotidiano. Sendo assim, esta Dissertação apresenta uma pesquisa voltada para o ensino do tema Alimentos para os alunos do 1º ano do Ensino Médio. Tal pesquisa envolve metodologias interdisciplinares e investigativas para incentivar um ensino de Matemática e Ciências da Natureza mais atrativo e significativo. A pesquisa foi realizada em duas escolas localizadas na cidade de Nilópolis, no Estado do Rio de Janeiro, sendo uma da rede privada de ensino e outra da rede pública estadual, em turmas do 1º ano do Ensino Médio, no contra turno e com a participação voluntária dos alunos. A metodologia da pesquisa foi de caráter qualitativo, com enfoque metodológico na pesquisa-ação. O objetivo deste trabalho foi explorar a efetividade de metodologias, como a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, como práticas pedagógicas interdisciplinares para aproximar fenômenos presentes no cotidiano, no contexto alimentação, aos conhecimentos de Matemática e Ciências da Natureza. Esta Dissertação apresenta a aplicação e análise de uma sequência didática de Ciências da Natureza com Matemática para trabalhar o tema Alimentos e TikTok e a partir destas análises, a elaboração de um produto educacional composto por sequências didáticas que objetivam proporcionar aos docentes reflexões e estratégias de ensino que facilitem a interdisciplinaridade entre Ciências da Natureza e Matemática. A maneira como essa pesquisa foi desenvolvida, através do resgate de subsunçores e vivências cotidianas dos alunos no contexto alimentação, da construção coletiva de novos conceitos, da realização do experimento, além da participação da pesquisadora como mediadora e dos alunos como sujeitos ativos desse processo interdisciplinar, possibilitaram um elo entre os conceitos que já existiam para os alunos e os novos conceitos adquiridos. Assim permitindo conscientizar os estudantes participantes sobre a adoção de hábitos alimentares saudáveis para o equilíbrio da saúde física, como também auxiliou na conexão entre os conceitos matemáticos e de Ciências da Natureza, de forma autônoma e significativa.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Ensino da matemática. Etnomatemática; interdisciplinaridade. Aprendizagem significativa. Modelagem Matemática.

## ABSTRACT

SOUZA, Rayane. *Food and TikTok: a proposal for meaningful and interdisciplinary learning in the teaching of Natural Sciences and Mathematics*. 2022. 86 f. Dissertação. (Mestrado Profissional em Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

There are many reports of students who have difficulties in Mathematics and Natural Sciences not only with the curricular contents, but also with the connection between the subjects and their applicability in daily life. Thus, this dissertation presents a research project focused on the teaching of Food to first year high school students. Such research involves interdisciplinary and investigative methodologies to encourage a more attractive and meaningful Mathematics and Natural Sciences teaching. The research was carried out in two schools located in the city of Nilópolis, in the state of Rio de Janeiro, one of them being a private school and the other a public school, in 1st year high school classes, during the extra shift and with the voluntary participation of the students. The research methodology was qualitative, with a methodological focus on action research. The objective of this work was to explore the effectiveness of methodologies, such as Ethnomathematics and Mathematical Modeling, as interdisciplinary pedagogical practices to bring together phenomena present in everyday life, in the food context, with knowledge of Mathematics and Natural Sciences. This dissertation presents the application and analysis of a didactic sequence of Nature Science with Mathematics to work on the theme Food and TikTok and, based on these analyses, the elaboration of an educational product composed of didactic sequences that aim to provide teachers with reflections and teaching strategies that facilitate interdisciplinarity between Nature Science and Mathematics. The way this research was developed, through the rescue of subsumptions and daily experiences of the students in the food context, the collective construction of new concepts, the realization of the experiment, as well as the participation of the researcher as a mediator and the students as active subjects of this interdisciplinary process, enabled a link between the concepts that already existed for the students and the new concepts acquired. This allowed the participating students to become aware of the adoption of healthy eating habits for the balance of physical health, and also helped to connect mathematical and natural science concepts in an autonomous and meaningful way.

Keywords: Science teaching. Mathematics teaching. Ethnomathematics. Interdisciplinarity. Meaningful learning. Mathematical modeling.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Esquema das etapas da pesquisa .....	40
Figura 2 –	Respostas dos alunos da rede pública sobre a quantidade de vezes que se alimentam por dia .....	46
Figura 3 –	Respostas dos alunos da rede privada sobre a quantidade de vezes que se alimentam por dia .....	47
Figura 4 –	Respostas dos alunos da rede pública, sobre o entendimento deles por calorias, dispostas em uma nuvem de palavras .....	50
Figura 5 –	Respostas dos alunos da rede privada, sobre o entendimento deles por calorias, dispostas em uma nuvem de palavras .....	51
Figura 6 –	Síntese do experimento .....	53
Figura 7 –	Organização dos materiais necessários para realização do experimento com o grupo 1 (escola pública) .....	54
Figura 8 –	Alunos observando a queima de um dos alimentos .....	56
Figura 9 –	Aluno do grupo 1 (escola pública) realizando a queima de um dos alimentos no experimento .....	56
Figura 10 –	Tabela com os dados obtidos no experimento do grupo 1 (escola pública) .....	57
Figura 11 –	- Alunos do grupo 2 (escola privada) realizando o experimento	58
Figura 12 –	Alunos do grupo 2 (escola privada) realizando a queima de um dos alimentos durante o experimento .....	58
Figura 13 –	Cálculos realizados pelos alunos do grupo 1 (rede pública) .....	60
Figura 14 –	Cálculos realizados pelos alunos do grupo 2 (rede privada) para determinar.....	61
Figura 15 –	Mural criado pelos alunos da rede pública .....	72
Figura 16 –	Mural virtual criado pela mediação da pesquisadora e dos alunos da rede privada .....	73

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 –	Dados obtidos a partir do experimento de combustão dos alimentos .....	42
Tabela 2 –	Tabela com os dados obtidos no experimento do grupo 2 (escola privada)	59

## **ABREVIações**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAp – Uerj - Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

## **Considerações iniciais**

Em 2017, me graduei em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com período sanduíche de um semestre, no ano de 2013, em Georgetown College, Georgetown, KY, EUA. Em 2018, concluí a especialização em Ensino da Matemática na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atualmente sou discente do Programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica — PPGEB - CAp/Uerj e integrante do grupo de pesquisa Alfabetização Científica e o Ensino de Física, Química, Biologia, Ciências e Matemática na Escola Básica.

Atuo como professora de Matemática, desde 2011, na rede privada e pública de Ensino do Rio de Janeiro, em turmas de ensino fundamental e médio. Sempre estive em busca de recursos que pudessem tornar o ensino da Matemática mais atrativo e significativo para os alunos. Em função disso, escolhi o Programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica — PPGEB - CAp/UERJ, pois considero que um curso de mestrado é extremamente relevante para o currículo acadêmico e profissional e sobretudo, além de me permitir refletir práticas docente em busca de melhor oferta da educação.

O grande objetivo desse trabalho é o desenvolvimento de pesquisas no ensino de Matemática e Ciências da Natureza em busca de metodologias ativas de ensino que venham contribuir para a formação crítica e significativa discente.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>1. JUSTIFICATIVA DO PROBLEMA</b> .....	17
<b>2. PROBLEMA DA PESQUISA</b> .....	19
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	20
3.1. <b>Objetivo geral</b> .....	20
3.2. <b>Objetivos específicos</b> .....	20
<b>4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	21
4.1. <b>Alfabetização científica</b> .....	21
4.2. <b>Aprendizagem significativa e interdisciplinaridade</b> .....	24
4.3. <b>Etnomatemática</b> .....	28
4.4. <b>Modelagem matemática</b> .....	30
4.5. <b>Currículo</b> .....	33
4.6. <b>TikTok</b> .....	35
<b>5. METODOLOGIA</b> .....	38
5.1. <b>Abordagem metodológica</b> .....	38
5.2. <b>O ambiente de pesquisa</b> .....	39
5.3. <b>Etapas da pesquisa</b> .....	39
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	44
6.1 <b>A percepção inicial dos alunos quanto à alimentação e informações nutricionais</b> .....	44
6.2 <b>Realização do experimento</b> .....	52
6.3 <b>Ressignificando o TikTok e o compartilhamento de ideias</b> .....	71
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	74
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	76
<b>APÊNDICE A – Questionário diagnose aplicado aos alunos do 1º ano do ensino médio</b> .....	79

<b>APÊNDICE B</b> – Questionário diagnose aplicado aos alunos do 1º ano do ensino médio .....	80
<b>ANEXO A</b> – Termo de assentimento para menor .....	81
<b>ANEXO B</b> – Reportagem tratando do gasto calórico em certas atividades físicas.....	83

## INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, unido à compreensão da realidade de mundo, é fundamental para que o aprendizado favoreça o desenvolvimento cognitivo. De outra forma, se assim não for feito, a aprendizagem seria apenas uma maneira mecânica de resolver questões, sem a compreensão dos fenômenos que há por trás dos conceitos.

A desvinculação dos conceitos abordados na escola com a realidade pouco favorece a integração e aplicação dos conteúdos ensinados e o cotidiano do aluno. Há uma valorização excessiva da memorização de fórmulas, regras, definições, teoremas e reprodução de modelos, que é uma tendência tradicional na prática do ensino de Matemática (PAIS, 2011, p. 35).

A Matemática é uma ferramenta amplamente utilizada no ensino de Ciências da Natureza, pois é usada para modelar as leis, princípios e teorias. No entanto, é notória a deficiência de uma aprendizagem com significado para o aluno, de modo que muitos se contentam em decorar fórmulas e conceitos, criando suas próprias conexões.

Existem diversos fatores que dificultam o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, os alunos consideram que a disciplina trata de conteúdos complexos, pois estes remetem a conhecimentos específicos da Matemática.

Sendo assim, este trabalho se propõe em realizar aproximações entre o ensino de Matemática e de Ciências da Natureza, a partir da alfabetização científica e de atividades práticas que envolvam conteúdos das duas disciplinas em turmas do 1º ano do Ensino Médio, através de uma abordagem contextualizada e interdisciplinar. Conforme Chassot (2003, p. 92), a segmentação entre o ensino de Ciências da Natureza e Ciências Humanas parece inadequada, pois a Química e a Matemática, por exemplo, são também ciências com constructos estabelecidos pelos humanos.

A alfabetização científica implica em entender sobre a utilização dos conhecimentos na área de Ciências na vida cotidiana, para fazer a leitura do mundo em que se vive. Assim, alternativas metodológicas são necessárias para a construção de saberes significativos para os estudantes atuarem como cidadãos críticos e reflexivos em relação ao meio em que vivem (CARDOSO; COLINVAUX, 2000).

Assim, o objetivo deste trabalho é explorar a efetividade de metodologias como a Etnomatemática e a Modelagem Matemática para auxiliar as dificuldades decorrentes das relações entre o conhecimento matemático e de Ciências da Natureza. A partir de temas transversais, como a saúde e meio ambiente, propondo pesquisas sobre temas geradores como alimentação, composição nutricional, alimentos industrializados, atividades físicas, buscando dessa forma, demonstrar a conexão entre as disciplinas e, principalmente, proporcionar aos alunos reflexões sobre uma alimentação saudável.

Nesse sentido, é necessário a inserção das tecnologias em sala de aula, uma vez que a realidade conta com um desafio: o ensino tradicional, marcado pelo professor como recurso único de informações e o uso tecnologia que permite acesso a diversas fontes de informação. É fundamental que haja uma ação docente como orientador e faça uso das novas ferramentas para o ensino-aprendizagem (FLORIAN, 2013, p. 246).

Conforme Levy (2013), o mundo digital se modifica todos os dias e é muito importante que o ambiente de ensino e aprendizagem seja colaborativo. Como uma ferramenta didática, o TikTok, um espaço de compartilhamento de informações e conteúdos, oferece a possibilidade de conexão do aluno com seu desenvolvimento de habilidades e competências, como ler, pesquisar, comparar, interpretar, criticar e tomar decisões. Assim, trazendo para a sala de aula um ambiente colaborativo, criativo e autônomo de aprendizagem.

## 1. JUSTIFICATIVA DO PROBLEMA

O ensino da Matemática está diretamente relacionado ao ensino de Ciências da Natureza, pois é usada para modelar as leis, princípios e teorias da Biologia, Física e Química. As dificuldades no que diz respeito ao raciocínio matemático, habitualmente, dificultam o processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Muitas das dificuldades dos alunos, na aprendizagem da disciplina de Matemática, se encontram no fato de eles apresentarem carência de um raciocínio dedutivo lógico, que prejudicam as abstrações de conceitos necessários a uma aprendizagem. De modo geral, podem ser confundidas com a memorização. São raros os professores e alunos que compreendem esta diferença e não se contentam em decorar fórmulas e conceitos, criando suas próprias conexões.

Igualmente ocorre com outras áreas das ciências exatas, como a disciplina de Química. Existem diversos fatores que dificultam o processo de ensino e aprendizagem de Química, os alunos consideram que a matéria aborda conteúdos complexos, pois estes envolvem cálculos matemáticos, equações, símbolos e conhecimentos específicos.

A ausência da interdisciplinaridade e a desvinculação dos temas abordados com a realidade do aluno dificultam o processo de ensino e aprendizagem de Ciências. A Matemática do dia a dia pode ser uma premissa muito útil para a elaboração dos conceitos, princípios e conhecimentos matemáticos.

Desta forma, esse estudo aborda aproximações entre o ensino de Matemática e Química com atividades práticas que envolvam conteúdos das duas disciplinas em turmas do Ensino Médio. A partir de uma abordagem contextualizada, fazendo com que os conteúdos tenham maior significado aos estudantes, promovendo a construção de um saber efetivo dos temas abordados, de forma interdisciplinar.

Tais aproximações necessitam de alternativas metodológicas para que

alcancem o objetivo de alfabetizar cientificamente, promovendo a construção de saberes significativos para os estudantes atuarem como cidadãos críticos e reflexivos em relação ao meio em que vive.

## 2. PROBLEMA DE PESQUISA

Para mudar a didática do ensino de Matemática nas escolas tornando-a dinâmica e significativa é preciso mudar antes os conceitos que se têm dessa área do conhecimento. Não é possível preparar alunos capazes de solucionar problemas, ensinando conceitos matemáticos desvinculados da realidade, ou que se mostrem sem significado, esperando que saibam como utilizá-los no futuro.

Por isso, faz-se necessário promover maneiras dinâmicas de ensino que articulem o saber matemático ao cotidiano do aluno. De maneira análoga, o conhecimento de Ciências da Natureza pode ser adquirido através das vivências do aluno, a partir de uma reflexão de sua vida e seus costumes. Assim, promovendo uma consciência crítica e que faça com que o educando analise, compreenda e utilize essa aprendizagem no ambiente em que vive, tendo condições de perceber e interferir em situações problemas.

Conforme Chassot (2003, p. 92), “[...] a divisão em ciências naturais e ciências humanas parece inadequada, pois a química, a física, a biologia e mesmo a matemática são também ciências humanas, porque são constructos estabelecidos pelos humanos.”

Com isso, numa atitude interdisciplinar entre Matemática e Ciências, é necessário que haja uma mudança de pensamento, uma adoção de novas metodologias, pois, quando o professor de Ciências ou Matemática repassa um saber fragmentado e descontextualizado, desconsiderando o todo, pode prejudicar a aprendizagem do aluno.

No entanto, de que maneira é possível tornar o ensino da Matemática e de Ciências da Natureza mais atrativo e significante?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

Avaliar a efetividade de metodologias como a Etnomatemática e a Modelagem Matemática para ultrapassar as dificuldades decorrentes entre o conhecimento matemático e conhecimentos de Ciências da Natureza no 1º ano do Ensino Médio, por meio do uso de sequência didáticas concebidas no âmbito do tema alimentação.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Utilizar da alfabetização científica e da Modelagem Matemática com dois grupos de alunos para desenvolver o senso crítico deles na esfera alimentação, a partir de uma prática pedagógica interdisciplinar relativa ao ensino de Ciências da Natureza e Matemática;
- Analisar as informações nutricionais nos rótulos de alimentos selecionados a fim de identificar conceitos matemáticos e de Ciências da Natureza e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem no contexto alimentação;
- Elaborar e aplicar uma sequência didática de Ciências da Natureza com Matemática com o tema Alimentação e TikTok;
- Propor aos alunos uma ressignificação do TikTok como uma ferramenta de atividade física;
- Elaborar um produto educacional no formato digital (*e-book*) contendo sequências didáticas, no contexto alimentação, de Ciências da Natureza com Matemática.

## 4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 Alfabetização científica

A alfabetização deve desenvolver a capacidade de organização do pensamento de maneira lógica, auxiliando na construção de uma consciência crítica em relação ao mundo que a cerca. Segundo Paulo Freire (1981) a alfabetização é o meio pelo qual se estabelece conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita, e partir de tal, origina-se a significação e as construções de saberes.

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente (FREIRE, 1981, p. 13).

O ensino da Matemática apresentado de forma dinâmica e significativa permite renovar os (pré)conceitos que se tem dessa área do conhecimento. Por isso, é tão importante promover novas maneiras de ensino que articulem o saber matemático ao cotidiano do aluno, tornando-o sujeito ativo da aprendizagem, explorando a investigação e a criatividade (D’AMBROSIO, 1989).

Conforme Chassot (2003, p. 92), “a divisão em ciências naturais e ciências humanas parece inadequada, pois a química, a física, a biologia e mesmo a matemática são também ciências humanas, porque são constructos estabelecidos pelos humanos”.

O ensino de Ciências pode ocorrer a partir das vivências do aluno, de uma reflexão de sua vida e seus costumes, promovendo uma consciência crítica, conduzindo o educando a analisar, compreender e utilizar essa aprendizagem no ambiente em que vive, tendo condições de perceber e interferir em situações-problemas (CARDOSO e COLINVAUX, 2000).

Para denominar esse ensino de Ciências que busca a formação crítica e cidadã dos estudantes, devido às diferentes interpretações epistemológicas, são

utilizadas três expressões: letramento científico, alfabetização científica e enculturação científica.

Conforme Sasseron e Carvalho (2011, p. 60), na literatura brasileira, a expressão enculturação científica se baseia em um ensino de Ciências que garanta condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica, possam também ter conhecimento de ideias, valores e conceitos científicos como parte da sua cultura.

Ainda conforme Sasseron e Carvalho (2011, p. 60), Angela Kleiman e Magda Soares são duas importantes autoras que defendem a expressão letramento científico e que para Soares (SOARES, 1998, p.18 *apud* SASSERON; CARVALHO 2011, p. 60), essa expressão é resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever, enquanto que para Kleiman (KLEIMAN, 1995, p. 19 *apud* SASSERON; CARVALHO 2011, p. 60) é um “conjunto de práticas sociais que usam a escrita enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos para objetivos específicos”.

A alfabetização científica requer conhecimentos próprios da língua e inclui conhecimentos produzidos pela humanidade que permite aos indivíduos compreenderem o mundo natural e suas complexidades. Para Chassot (2003, p. 91), “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza”.

Apesar das diferentes expressões utilizadas é compreensível que há a mesma preocupação com o ensino de Ciências para a construção e interpretação de informações que sejam benéficas para o desenvolvimento cidadão e social. Nessa perspectiva, usaremos nessa Dissertação o termo alfabetização científica para promover um ensino além do espaço escolar, mas que também desperte o interesse em interagir culturalmente e cientificamente.

Desse modo, a ideia de alfabetização científica contrapõe as concepções de um ensino bancário (FREIRE, 2005) e a efetividade de aulas de Matemática e Ciências com foco na memorização e na mecanização de procedimentos. A compreensão desses conhecimentos para o aluno é tão importante quanto à alfabetização, pois possibilita a leitura das descobertas científicas do meio que o

cerca.

A leitura e compreensão do meio devem ser garantidos a todos os alunos, proporcionando interações mais conscientes, críticas e reflexivas na vida em sociedade.

Assim, poderíamos pensar que alfabetização científica signifique possibilidades de que a grande maioria da população disponha de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade (FURIÓ et al., 2001 *apud* CHASSOT, 2003, p.97).

Assim, é necessária a presença da ciência no cotidiano escolar como o meio pelo qual o aluno compreende o mundo em que vive. Para Silva e Lorenzetti (2020), a efetividade da alfabetização científica depende diretamente da conexão, estabelecida pela escola, entre os alunos e os conhecimentos científicos de maneira adequada, abordando a ciência como parte da sua realidade, e não como um conteúdo separado.

Segundo Vitor e Silva (2017, p.419), a alfabetização científica torna-se um meio de ações conjuntas que busca favorecer a aprendizagem das ciências, possibilitando a participação de todos os estudantes, contribuindo para a discussão de interesses dos alunos e contribuindo para aulas mais atrativas e ativas.

Nesse contexto, o espaço escolar é uma peça fundamental no processo formativo do aluno, pois possibilita o acesso e a compreensão do conhecimento científico. Em contrapartida, o que se observa é um ensino fragmentado de Ciências e Matemática baseado em livros didáticos com enfoque na memorização de fórmulas e resoluções de exercícios sem conectar com o ambiente externo (MACHADO; D'AMBROSIO, 2014, p. 16).

A introdução da alfabetização científica nas escolas pode ser facilitada com o uso de metodologias ativas que explorem a vivência dos alunos dentro e fora de sala de aula. Para Krasilchik e Marandino (2007), a conexão de elementos do ensino das ciências a outros elementos do currículo significa os conceitos apresentados, levando a análise e compreensão do mundo em que vivem,

possibilitado uma educação autônoma, produtiva e crítica.

#### 4.2 Aprendizagem significativa e interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade aproxima o sujeito de sua realidade, possibilitando maior significado e sentido aos conteúdos da aprendizagem, contribuindo para uma formação mais consistente e responsável. Nessa perspectiva, novas metodologias de ensinar e aprender ampliam as possibilidades de aproximação entre as disciplinas, descaracterizando os modelos da escola tradicional (FAZENDA, 1979, p. 60).

O que se pretende na interdisciplinaridade não é anular a contribuição de cada ciência em particular, mas apenas uma atitude que venha a impedir que se estabeleça a supremacia de determinada ciência, em detrimento de outros aportes igualmente importantes (FAZENDA, 1979, p.59).

A elaboração de práticas didático-pedagógicas é fundamental para facilitar a aprendizagem e estimular a autonomia do aluno na produção de conhecimento, intermediado pelo professor. Conforme Freire (1996, p. 47), “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou sua construção”.

A interdisciplinaridade é uma ruptura com o tradicional e uma forma de aproximar e articular os conceitos nas diversas disciplinas e o trabalho docente no âmbito escolar. Além disso, significa a aprendizagem, fazendo com que o aluno entenda a aplicabilidade do que se aprende.

A prática interdisciplinar pressupõe uma desconstrução, uma ruptura como tradicional e com o cotidiano tarefairo escolar. O professor interdisciplinar percorre as regiões fronteiriças flexíveis onde o "eu" convive com o "outro" sem abrir mão de suas características, possibilitando a interdependência, o compartilhamento, o encontro, o diálogo e as transformações (FAZENDA, 2008, p. 82).

A interdisciplinaridade permite uma relação professor/aluno conexa, e segundo Freire (1987), o educador e o educando são sujeitos do processo educativo, ambos crescem juntos nessa perspectiva. Assim, o conhecimento interdisciplinar aponta para uma descoberta mútua de significações e

possibilidades no ensino.

Existem outras perspectivas para a esfera da interdisciplinaridade dependendo do nível de coordenação e cooperação entre as disciplinas. A multidisciplinaridade está relacionada com uma justa posição de conteúdos de diferentes disciplinas, mas de forma que as relações comuns são isoladas, o que pode implicar numa ausência de significado para a aprendizagem. Enquanto a pluridisciplinaridade, apresenta uma cooperação entre as relações existentes entre diferentes disciplinas, mas não há uma coordenação entre os conteúdos abordados (FAZENDA, 1979, p. 70).

De acordo com Fazenda (1979, p. 70), o conceito de transdisciplinaridade, seria o nível mais elevado das relações de cooperação e coordenação, substituindo a concepção de um ensino fragmentado pelo processo de humanização do indivíduo, ultrapassando o âmbito cognitivo e integrando o ensino com outras dimensões do cognitivo humano.

Nesse trabalho, o que se busca é possibilitar, através da interdisciplinaridade, uma identificação pelo aluno entre o que é vivido e estudado, assegurando o docente de refletir sobre seu papel social, criticando e compreendendo situações do cotidiano que o cerca (FAZENDA, 1979, p. 75).

Conforme Japiassú (1976, p. 54), a interdisciplinaridade é definida como uma crítica às segmentações e fronteiras existentes entre as disciplinas, proporcionando uma renovação no domínio da metodologia e restabelecendo a conexão e o diálogo para a construção do conhecimento.

A escola enquanto reprodutora e detentora do conhecimento necessita ser repensada nas amplas possibilidades em torno de uma educação crítica. O papel do professor é fundamental nesse processo frente às constantes mudanças no mundo que nos cerca (CHASSOT, 2018, p.237).

Assim, a aprendizagem significativa propõe que práticas desenvolvidas em sala de aula, a partir da ancoragem de informações conectadas às que já presentes na estrutura cognitiva dos alunos, seja uma conexão para a construção de novos conhecimentos a serem adquiridos e, dessa forma, o professor seja o fomentador

desse processo de ensino, levando o aluno a questionar, enriquecendo e ampliando o seu conhecimento (MOREIRA, 2006, p. 13).

A teoria de Ausubel tem a aprendizagem significativa como conceito central, um processo pelo qual são assimiladas novas informações a partir de outras já previamente conhecidas e relevantes para os alunos, opondo-se à aprendizagem mecânica, caracterizada pelo processamento de novas informações sem conexão alguma com informações cognitivas do aluno (MOREIRA, 2006, p. 14).

A prática da aprendizagem significativa em sala de aula é desafiadora, uma vez que é necessário e importante avaliar o que de conhecimento o aluno já carrega consigo. Não é suficiente que o aluno já tenha decorado fórmulas matemáticas e/ou químicas, mas sim buscar, explorar e lapidar o conhecimento primitivo para explicar um novo fenômeno, associar às suas vivências e contextualizar a aprendizagem. Este processo é chamado por Ausubel de conceito subsunçor ou simplesmente subsunçor (MOREIRA, 2006, p. 15).

O “subsunçor” é um conceito uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo (isto é, que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação. (MOREIRA, 2006, p. 15)

Conforme Moreira (2006, p.15) a aprendizagem significativa é um processo de interação entre os conceitos mais relevantes e os novos conceitos. Ao fazer esta conexão, há uma modificação da ancoragem e um novo subsunçor é criado, mostrando se tratar de um processo dinâmico.

No ensino de Matemática e no ensino das Ciências da Natureza quando um conteúdo escolar é memorizado pelo aluno e não estabelece ligação cognitiva com informações relevantes já apresentadas há uma aprendizagem mecânica (ou automática). Na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel, não há uma distinção entre aprendizagem significativa e mecânica, pois em certos momentos se faz necessária a memorização para facilitar a aquisição de novos significados. No entanto, o processo não pode estagnar na memorização, mas de forma contínua (MOREIRA, 2016, p. 17).

A aprendizagem mesmo que receptiva (quando o conteúdo é apresentado ao estudante em sua forma final) ou por descoberta (quando o conteúdo a ser aprendido deve ser descoberto pelo estudante) pode ser significativa, conforme Ausubel, fato que depende diretamente das ligações aos subsunçores adequados (MOREIRA, 2016, p. 17).

Para que a aprendizagem significativa aconteça são necessárias algumas condições. Segundo Ausubel, é essencial que o aluno tenha vontade de aprender e se esforce para conectar novos conceitos ao que já existem, de forma não literal e não arbitrária. Além disso, o material precisa ser potencialmente significativo, o que significa que o conteúdo abordado facilite a integração com os conceitos já existentes por parte dos alunos e com isso possibilite integrar, de maneira significativa, as estruturas cognitivas (MOREIRA, 2016, p. 20).

Ainda conforme Moreira (2016, p. 21) o significado é resultado da aprendizagem significativa que por sua vez depende da preexistência de significados, que acontece de forma gradual em cada indivíduo. Os primeiros subsunçores são provenientes de uma formação de conceitos, um tipo de aprendizagem por descoberta. Após certa quantidade de conceitos adquiridos, a aquisição de novos passa a acontecer principalmente pela assimilação de conceitos.

Ausubel (MOREIRA, 2016, p. 23) propôs, na ausência de subsunçores necessários à aprendizagem significativa para um conhecimento específico, o uso de organizadores prévios, que são materiais introdutórios apresentados ao aluno antes do material da aprendizagem em si. O objetivo é conectar o que o aluno já sabe e o que ele deveria saber sobre o novo material a ser trabalhado.

Moreira (2008) destaca que os organizadores prévios devem identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e esclarecer a importância desse para adquirir a aprendizagem de um novo material, através de uma visão amplificada, destacando as relações importantes. Assim, os organizadores prévios resgatam no aluno o elo entre seu conhecimento prévio e o novo conhecimento, ou seja, entre o que ele já sabe, mas não relaciona com o novo.

São muitos os desafios para a aplicabilidade da interdisciplinaridade e aprendizagem significativa, já que requer um olhar novo dos professores para com seus alunos em busca de um ambiente colaborativo e em equipe a fim de aproveitar

toda bagagem que os alunos carregam, provocando-os em busca de respostas (JAPIASSÚ, 1976, p. 140).

O trabalho interdisciplinar de Ciências e Matemática unido à aprendizagem significativa torna as aulas mais significativas e instigadoras na construção do conhecimento, abrindo possibilidades de saberes que podem ser problematizados de forma a conduzir à reflexão, contribuindo para o processo de construção da cidadania, fundamental no processo de ensino-aprendizagem (TORRES; ALCANTARA; IRALA, 2004).

### 4.3 Etnomatemática

A transmissão de técnicas, memorização de fórmulas, resolução de problemas desconexos da realidade em que se vivem os alunos são apontados como alguns dos motivos da diminuição de interesse e do grau de insatisfação dos alunos com a aprendizagem matemática. Segundo D'Ambrosio (1989, p.15):

O aluno, acreditando e supervalorizando o poder da matemática formal perde qualquer autoconfiança em sua intuição matemática, perdendo, dia a dia, seu "bom senso" matemático. Além de acreditarem que a solução de um problema encontrada matematicamente não estará, necessariamente, relacionada com a solução do mesmo problema numa situação real (D'AMBROSIO, 1988, p.15).

Para D'Ambrosio (2016), o norteador do programa Etnomatemática é buscar compreender o saber e fazer matemático. Esse programa, assim denominado, tem como justificativa não evidenciar uma epistemologia, mas sim entender a busca de conhecimento e adoção de comportamentos da humanidade.

O programa Etnomatemática atrelado à Modelagem Matemática objetiva ampliar o conhecimento que os alunos carregam. Conforme D'Ambrosio (1988), a Etnomatemática é uma aproximação da modelagem, interligando a linguagem formal da Matemática escolar às matemáticas populares culturais e cotidianas do meio social, assim contribuindo no processo de ensino-aprendizagem de forma interdisciplinar.

Nossa conceituação define Etnomatemática como a maneira particular e específica que grupos culturalmente identificados utilizam para classificar,

ordenar, contar e medir. Ora, facilmente se ampliam essa conceituação incluindo observar, conjecturar, experimentar e inferir, e está a conceituada Etnomatemática como a capacidade e as maneiras, de domínio de um grupo cultural identificado, de observar, conjecturar, experimentar, inferir, classificar, ordenar, contar e medir (D'AMBROSIO, 1988).

Nesse sentido, a Etnomatemática pode ser uma forma de tornar a aula mais atrativa ao aluno, despertando a curiosidade e significando a aprendizagem. Esta proposta de abordagem não é um método de ensino, mas sim uma tendência pedagógica educacional que estimula o desenvolvimento da criatividade, conduzindo a novas formas de relações interculturais (D'AMBROSIO, 2009, p. 24).

O ser humano não pode perder a capacidade de resolver problemas, pois foi exatamente isso que fez evoluir as civilizações. A Etnomatemática está presente no cotidiano de indivíduos que desenvolveram suas maneiras de comparar, classificar, quantificar, medir, organizar, criando a sua própria matemática, melhor dizendo, sua própria Etnomatemática (D'AMBROSIO, 1988).

Ampliar a compreensão da realidade de mundo das pessoas é fundamental para o desenvolvimento cognitivo. Para Pais (2011, p.56), há uma valorização excessiva da memorização de fórmulas, regras, definições, teoremas e demonstrações e reprodução de modelos, que é uma tendência tradicional na prática do ensino da Matemática.

Nessa perspectiva, os caminhos para fundamentar essa linha de pensamento são as ações pedagógicas construídas dentro do contexto sociocultural, já que ações fora da sala de aula podem proporcionar um conhecimento prático e assim, o papel do professor é orientar e facilitar a aprendizagem (D'AMBROSIO, 1989).

A Etnomatemática está associada ao construtivismo, pois explora o conhecimento construído a partir do contexto no qual o aluno está inserido, trazendo para a sala de aula o conhecimento social do aluno e as Matemáticas produzidas por ele, fazendo com que a aprendizagem tenha significado (D'AMBROSIO, 1989).

Segundo D'Ambrosio (1988), professores que se utilizam da matemática como um processo da construção humana aproximam a experiência e a realidade cultural de seus alunos para a resolução de problemas contextualizados e

motivadores, incentivando a construção do conhecimento.

Isso nos leva a acreditar que o ensino da Matemática, na ótica da Etnomatemática, pode estabelecer uma relação mais consistente entre a teoria e a prática, por contemplar experiências da vida, que refletidas e analisadas, evitam o excesso de teorias e tornam a aprendizagem mais atrativa.

Abordar temas relacionados à composição dos alimentos, alimentação, saúde e prática de atividades físicas, aproximando o ensino de Matemática e Ciências, de forma a serem explorados e problematizados com o intuito de refletir e contribuir para o processo de cidadania pode ser de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem.

#### 4.4 Modelagem matemática

A Modelagem Matemática enquanto inserida na Matemática Pura e Aplicada está relacionada à modelagem de problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los por meio de fórmulas matemáticas, interpretando resultados para a solução de problemas e otimização de processos. De certa forma, pode ser vista como um processo colaborativo que auxilia a compreensão da realidade e a busca por meios de interferir nessa realidade a fim de transformá-la (BASSANEZI, 2002, p. 16).

Conforme Bassanezi (2002, p.16), a Modelagem Matemática enquanto prática da Matemática Aplicada consiste na “arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Um dos grandes paradigmas dos dias atuais é como tornar a aprendizagem matemática mais atrativa e significativa para os alunos. Trabalhar com a Modelagem Matemática na esfera da educação matemática diz respeito a um meio de oportunizar situações para significar essa aprendizagem e estimular a tomada de decisões, a autonomia, respeitando as características da natureza humana e do natural (BURAK, 2010, p. 18).

Conforme Burak (BURAK, 1962, p. 62 *apud* BURAK, 2010, p. 18), “A

Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões” e Burak (BURAK, 1994, 1998, 2004 *apud* BURAK, 2010) sugere cinco etapas para um desenvolvimento de uma atividade com Modelagem Matemática: 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento do(s) problema(s); 4) resolução dos problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema e 5) análise crítica das soluções.

Essas etapas podem sofrer mudanças e devem considerar os dois princípios propostos pelo autor: 1) o interesse do grupo de pessoas envolvidas; 2) coleta dos dados onde se dá o interesse do grupo.

A escolha do tema pode contemplar diversos assuntos, como esportes, política, fenômenos da natureza, e pode não ter nenhuma relação direta com a Matemática ou conteúdos matemáticos, mas é fundamental ao professor sugerir aos alunos o assunto que seja de interesse deles, pela curiosidade ou até mesmo para resolver situações-problema.

Na pesquisa exploratória, buscam-se informações sobre o tema a ser investigado. Essa etapa é fundamental nessa visão de Modelagem e também dá sustentação às etapas de levantamento e resolução dos problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema, pois contribui na formação de um cidadão mais crítico e auxilia na tomada de decisões, formulação de hipóteses e resolução de problemas.

Burak (2010, p. 20), defende que “A grande saída para a educação é retomar em outra direção, aquela sustentada pelo paradigma do conhecimento complexo, como a ideia do global e, da necessidade de recompor o todo se desejarmos conhecer as partes [...]”. E é nessa perspectiva que o papel do professor enquanto mediador é de grande destaque na Modelagem, pois pode contribuir significativamente no desenvolvimento da autonomia do aluno e na construção da capacidade do aluno levantar e propor problemas.

Segundo Bassanezi (2002, p. 16): “a aprendizagem realizada por meio da modelagem facilita a combinação dos aspectos lúdicos da matemática com seu potencial de aplicações”.

Através da utilização da Modelagem Matemática há uma aproximação

entre a matemática formalista escolar e sua aplicabilidade no cotidiano, pois a partir dos modelos matemáticos se faz possível investigar, estudar e formalizar acontecimentos do dia a dia. Dessa forma, o aluno se torna sujeito ativo do processo e capaz de refletir e analisar situações-problema diárias (D'AMBROSIO, 1989).

De acordo com Bassanezi (1999, p. 12): “um modelo matemático é um conjunto consistente de equações ou estruturas matemáticas, elaborado para corresponder a algum fenômeno - este pode ser físico, biológico, social, psicológico, conceitual ou até mesmo um outro modelo matemático.”

Na análise crítica das soluções é um momento destinado à análise e discussão das soluções encontradas. Nessa etapa não são aprofundados somente conteúdos relacionados à Matemática, mas também recebe grande destaque os conteúdos não matemáticos, pois favorece a formação de valores e contribui para uma reflexão individual e comunitária, entendendo a Matemática como um meio de avaliar condições sociais.

Ao contrário da exposição de conteúdos seguida por uma bateria de exercícios, cenário este de uma aula tradicional, a Modelagem Matemática sugere um campo de investigação, onde o aluno é capaz de aprender Matemática, utilizá-la em situações cotidianas e refletir essa utilização na sociedade (ALMEIDA; DIAS, 2004).

A Educação Matemática Crítica proposta por Ole Skovsmose (2001, p. 111) argumenta que para que a educação seja crítica é necessário estar inteirada aos problemas sociais. Nessa ótica, as atividades de Modelagem Matemática são fundamentais para o desenvolvimento do conhecimento crítico e da aprendizagem significativa, em que a abordagem de situações-problema buscando soluções através da Matemática, são capazes de oferecer recursos que levam os alunos a agirem e refletirem numa dimensão crítica.

Dessa forma, o que se pretende é apresentar a modelagem como meio motivador e facilitador para o ensino de Ciências, já que vários conteúdos necessitam de conhecimentos matemáticos para melhor compreensão, visando assim à aprendizagem do aluno relacionada a modelos que servem para resolver situações-problema do cotidiano.

## 4.5 Currículo

Está amparada nos artigos 205 e 206, da Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), a garantia de oferta de um ensino de qualidade e igualitário. Uma educação mais igualitária, inclusiva e de qualidade, em todos os níveis, é também meta estabelecida pelo Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014) e amparada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica (LDB) (BRASIL, 1996).

Objetivando garantir um ensino de qualidade para todos, em condições iguais de oportunidades e acesso, é necessária uma articulação das ações pedagógicas, contemplando toda diversidade existente no ambiente escolar, de maneira que os conteúdos formativos sejam pautados nas experiências concretas dos alunos em seu meio sociocultural.

A partir do momento em que os grupos adquirem a liberdade de vivenciar os seus processos, passam a ter uma capacidade de ler sua própria situação e aquilo que acontece em torno deles. Essa capacidade é que vai dar aos grupos um mínimo de possibilidade de criação e autonomia (FERRAÇO; CARVALHO, 2012, p. 14).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de 1998, propõem o questionamento da realidade formulando problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando suas adequações.

Em conformidade com o PNE, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018, p. 9) define como competências gerais o exercício da curiosidade intelectual, recorrência à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Também define a utilização de linguagens matemática e científica, valorização da diversidade de saberes e vivências culturais, compreensão de sua saúde física e ações pessoais/coletivas com base em princípios éticos, democráticos e sustentáveis.

A BNCC propõe para o Ensino Médio que deve haver uma construção de

uma visão mais integrada da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade. Bem como propõe para o ensino de Ciências a investigação no processo de aprendizagem dos alunos, promovendo o domínio de linguagens específicas, permitindo que os alunos analisem processos e fenômenos, a partir de modelos, o que permite ampliar sua visão sobre o mundo que o cerca.

Em contrapartida, é importante destacar que as medidas previstas na BNCC sobre o currículo ainda apresentam uma visão tradicional dos currículos organizados por objetivos. O processo de ensino e aprendizagem deve ser acolhedor e significativo para os alunos, sendo desprender-se de conteúdos individualizados e sequenciais, contrapondo à singularidade do educando e seu processo de aprendizagem (GONÇALVES, 2019, p.15).

Segundo Libâneo (2012), o currículo deve ser democrático, objetivando garantir o direito de todos em condições iguais de oportunidades e acesso, incorporando a diversidade existente no ambiente escolar, enaltecendo a interculturalidade, extinguindo todo o tipo de preconceito e discriminação, articulando a cultura formal com experiências concretas dos alunos em seu meio social e com a cultura dos meios de comunicação.

Na área da Matemática, destacam-se duas competências do Ensino Médio. A primeira dessas é:

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral (BRASIL, 2018, p. 534).

O desenvolvimento dessa competência específica contribui para a formação de cidadãos críticos e também para a formação científica dos estudantes, já que prevê a interpretação e compreensão de fatos das Ciências da Natureza utilizando conceitos de diferentes campos da Matemática. A segunda competência que vale destacar é:

Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de

saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática (BRASIL, 2018, p. 536).

Essa competência amplia a anterior por inferir que os estudantes devem investigar as práticas sociais individuais ou coletivas para a solução de situações-problema, favorecendo o reconhecimento de matematizar de forma significativa.

Essas competências específicas da Matemática vão de acordo com a competência específica 3 prevista para o ensino de Ciências da Natureza e suas tecnologias no Ensino Médio:

Investigar 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) (BRASIL, 2018, p. 560).

Através do desenvolvimento dessa competência, espera-se que os estudantes, munidos de procedimento e práticas das Ciências da Natureza, explorando o senso criativo e crítico sobre o mundo que os cercam, investiguem situações-problema e avaliem as aplicações do conhecimento científico nas diversas esferas da vida humana com autonomia e responsabilidade.

Diante disso, torna-se relevante pensar na Etnomatemática e na Modelagem como possibilidades para desenvolver tais competências, onde os alunos praticam a matemática formativa ao investigar fenômenos das Ciências da Natureza modelando situações-problema que são problematizadas na perspectiva da Etnomatemática. Essa modelação matemática atua como um elo entre a Etnomatemática e a Matemática formativa, que será refletida nas atividades do cotidiano dos alunos.

#### 4.6 Tiktok

Atualmente, a sociedade é marcada por tecnologias de informação e comunicação que reconfiguram a sociedade e refletem no âmbito social, cultural, na forma de comunicar, relacionar e aprender. O indivíduo nesse cenário precisa se

reajustar à nova face. Na esfera educacional, é marcante a interação dos alunos com conteúdos digitais e a maneira que interagem entre si e com o mundo (FLORIAN, 2013, p. 245).

Nesse sentido, é necessário incluir a educação nessa discussão, devido à inserção das tecnologias em sala de aula. A realidade nesse cenário passa por um conflito, de um lado o ensino tradicional, marcado pelo professor como recurso único de informações e sujeito central no processo de ensino-aprendizagem, do outro, a tecnologia que permite acesso a diversas fontes de informação, ampliando as possibilidades de aprendizagem. É fundamental que o docente assuma um papel de orientador e faça uso das novas ferramentas para o ensino-aprendizagem (FLORIAN, 2013, p. 246).

Conforme Lévy (2013), não se trata apenas de inserir as tecnologias a qualquer custo, mas sim buscar práticas pedagógicas atualizadas que acompanhem deliberadamente essa transição de conhecimento, com o objetivo de estabelecer uma aprendizagem colaborativa. Para além de transmitir conhecimento, o professor assume o papel de mediador em um novo modelo de aprendizagem que acontece na *internet* e com as ferramentas digitais oriundas dela, permitindo a aproximação do aluno com a sua realidade.

Para Levy (2013), o mundo digital se modifica todos os dias, e na busca de um ensino voltado para a cidadania, onde o aluno é parte integrante na construção do conhecimento, é importante que o ambiente de ensino-aprendizagem seja colaborativo.

O TikTok, um espaço de compartilhamento de informações e conteúdos, é um exemplo de uma mídia social de destaque e que faz parte da realidade cotidiana dos alunos. O aplicativo foi criado em 2016 por uma empresa chinesa ByteDance e recebeu o nome de Douyin, posteriormente foi introduzido no mercado como Music.ly, e em novembro de 2017, foi comprado pelo TikTok.

O aplicativo é gratuito e permite que os usuários criem vídeos curtos com músicas de fundo e efeitos de imagem e transição de vídeo. Atualmente, o TikTok tornou-se um dos aplicativos mais baixados e acessados no mundo.

A utilização do TikTok como proposta didática se dá pela possibilidade de inserção do aluno como agente ativo na construção de sua própria aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de habilidades e competências, como ler, pesquisar, comparar, interpretar, criticar e tomar decisões. Dessa maneira, transformando a sala

de aula caracterizada por métodos tradicionais de ensino em um ambiente colaborativo, criativo e autônomo de aprendizagem.

## 5. METODOLOGIA

### 5.1. Abordagem metodológica

Neste tópico serão apresentados o desenvolvimento e a aplicação das técnicas que foram utilizadas na investigação metodológica didática a partir de uma sequência didática da Modelagem Matemática no ensino de Ciências da Natureza com Matemática para o tema Alimentos em turmas do 1º ano do Ensino Médio.

Essa pesquisa tem caráter qualitativo, pois está fundamentada na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais, opondo-se a um modelo de pesquisa único para todas as ciências. Além disso, as informações aqui observadas serão capazes de produzir novas informações e compreender o fenômeno como um todo. Esse tipo de abordagem também é caracterizado pelo fato do pesquisador e objeto de interesse estarem mais próximos, favorecendo a compreensão dos dados investigados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.34).

Dentre os muitos enfoques metodológicos existentes para o processo de pesquisa, serão escolhidos alguns princípios da pesquisa-ação, como a observação, implementação e avaliação. A proposta contará com a participação dos sujeitos em situações concretas e a intervenção no processo ensino-aprendizagem. Ação e pesquisa colaboram simultaneamente na resolução de problemas, porque acompanham o processo de mudança. Segundo Thiollent (2007):

a pesquisa-ação é caracterizada como um tipo de pesquisa social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes, representativos da situação e/ou do problema, estão envolvidos de forma cooperativa e participativa (KOERICH, et al.apud THIOLENT, 2017, p.85).

Para a coleta de dados a partir da vivência dos alunos serão realizadas gravações das discussões, questionários e mapas mentais, em forma de nuvem de palavras, através de uma ferramenta digital.

## 5.2. O ambiente de pesquisa

A pesquisa foi realizada em duas escolas localizadas na cidade de Nilópolis, no Estado do Rio de Janeiro, sendo uma da rede privada de ensino e outra da rede pública estadual. Ambas as escolas possuem um grande quantitativo de alunos e atendem turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. A pesquisa ocorreu com a participação voluntária de alunos do 1º ano do ensino médio, onde se fez necessário preenchimento do termo de consentimento para a participação na pesquisa, no contraturno das aulas regulares de ensino.

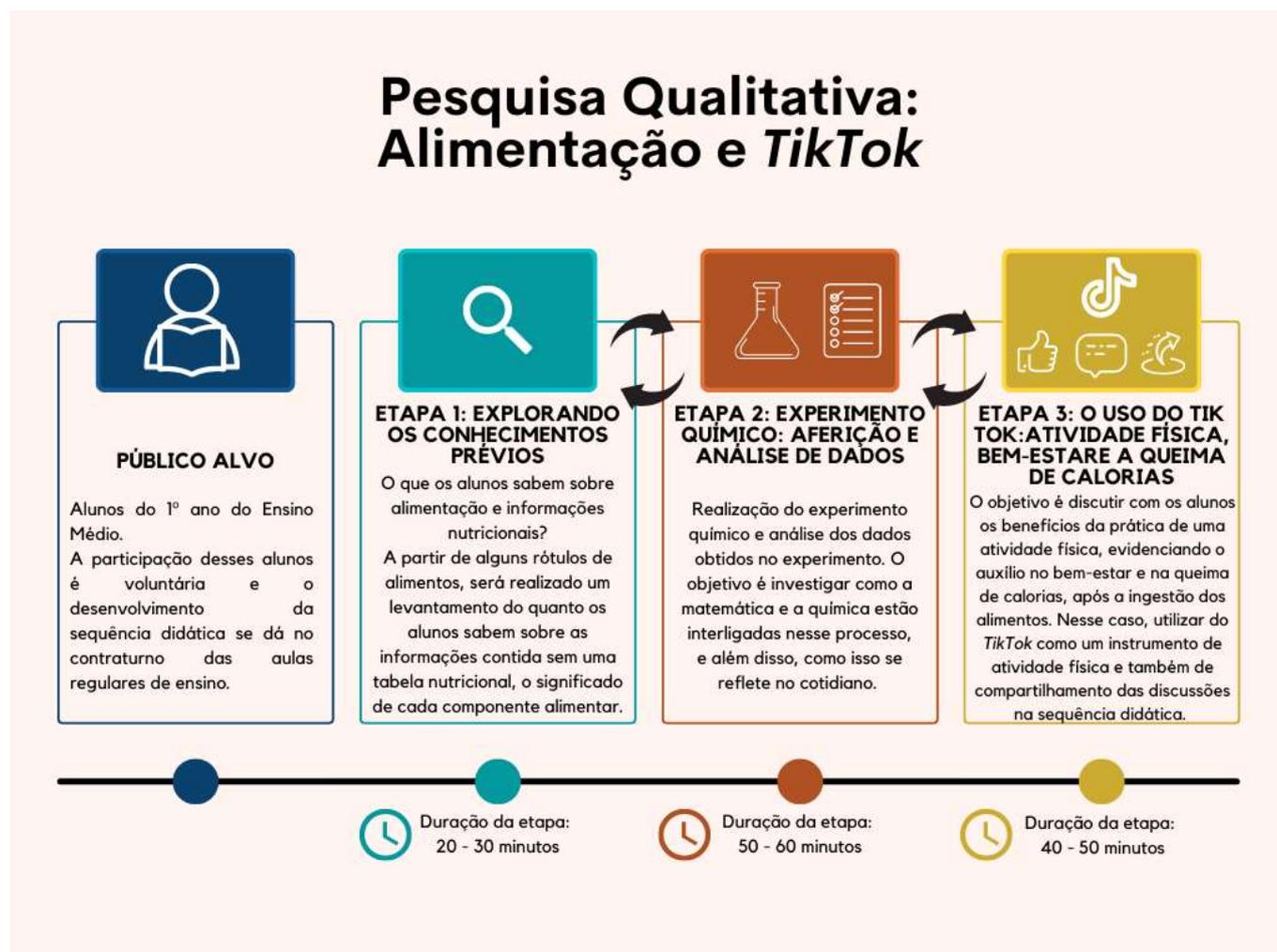
## 5.3. Etapas da pesquisa

Partindo de alimentos comuns no dia a dia dos alunos e do aplicativo TikTok, esta sequência didática propõe trabalhar o ensino da Matemática e o ensino de Ciências da Natureza, a partir da alimentação e hábitos saudáveis, conforme as diretrizes da BNCC, ou seja, a Matemática integrada com outras áreas do conhecimento e aplicação da Matemática à realidade, além da abordagem de diferentes linguagens e práticas no ensino de Ciências da Natureza.

Esta sequência didática objetiva permitir aos alunos a reflexão sobre seus hábitos alimentares; compreender a leitura e interpretação dos dados de uma tabela nutricional e os impactos dos componentes na saúde; compreender a Matemática no cálculo de calorias; compreender os princípios da termoquímica como uma Modelagem Matemática; interpretar os dados obtidos no experimento; relacionar a quantidade calórica ingerida à necessidade de atividades físicas; ressignificar o aplicativo TikTok como uma ferramenta de gasto calórico e atividade física; estabelecer conexões entre a Matemática e a Química.

As atividades propostas, conforme a Figura 1, são recomendadas para as turmas do 1º ano do Ensino Médio, a serem realizadas no espaço da sala de aula ou em um laboratório, adaptados conforme a necessidade.

Figura 1 - Esquema das etapas da pesquisa.



Fonte: A autora, 2022.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foram aplicadas três etapas:

Etapa 1 - Explorando os conhecimentos prévios — O que os alunos sabem sobre alimentação e informações nutricionais?

Nesta etapa, com duração de 30 minutos, cada aluno recebeu alguns alimentos, geralmente consumidos durante os intervalos nas escolas, e a partir da observação das tabelas nutricionais desses alimentos foi realizado um levantamento do quanto os alunos sabiam sobre as informações ali contidas, investigando quais conhecimentos prévios os alunos já tinham sobre a composição dos alimentos citados, como carboidratos, lipídios, proteínas, entre outros.

Foi aplicado aos alunos um questionário anônimo (Apêndice A), entregue aos alunos de forma impressa, contendo questões abertas, cujo objetivo foi uma

sondagem inicial dos estudantes acerca de seus hábitos alimentares.

Após a coleta das informações iniciais através do questionário, foi apresentada a seguinte questão-problema: *“Como você acha que a Matemática é importante na interpretação de uma tabela nutricional? Por que?”*.

Por fim, foi proposta uma construção da nuvem de palavras a partir do seguinte questionamento: *“O que você entende por calorias?”*. Essa nuvem pode ser entendida como uma ferramenta pedagógica de organização de ideias a partir de palavras-chave, construída com a ferramenta digital *Mentimeter*, levando em consideração as perguntas feitas anteriormente. Através da nuvem de palavras foi realizada uma discussão utilizando-se das palavras geradas para compreender o que os alunos sabiam sobre o conceito de calorias.

Etapa 2 – Experimento: aferição e análise de dados – O que os alimentos nos contam?

A pesquisadora apresentou aos alunos os alimentos dispostos para análise e experimentação e propôs aos alunos a seguinte situação-problema: *“Supondo que uma pessoa disponha dos seguintes alimentos, em mesma quantidade: amendoim, pipoca doce industrializada, biscoitos salgados industrializados. Qual desses alimentos fornecerá maior quantidade de energia?”*

Em seguida, foi apresentada a fórmula para calcular a quantidade de energia liberada na combustão do alimento  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ , onde  $Q$  é a quantidade de calor,  $m$  e  $c$  são, respectivamente, a massa e o calor específico da água e  $\Delta T$  a variação de temperatura da água, baseada na Primeira Lei da Termodinâmica. Nesse momento foi sugerido aos alunos uma análise sobre a fórmula, objetivando que fossem feitas ligações à conteúdos matemáticos, apontando a proporcionalidade existente entre a quantidade de energia liberada e a variação de temperatura.

Foi proposta a realização do experimento e para tal foram utilizados os seguintes materiais: 1 lata de refrigerante, 1 suporte universal, 1 rolha de cortiça, 1 bastão de vidro, 1 proveta de 100 mL, 1 placa de Petri, 1 béquer de 50 mL, 1 termômetro, balança digital, 1 clipe de metal, 1 garra, palitos de fósforo, 1 porção de pipoca industrializada, 1 porção de amendoim e 1 porção para cada diferente

tipo de biscoito salgado.

A pesquisadora apresentou aos alunos os procedimentos para a realização do experimento e o mesmo foi realizado pelos alunos com orientação e supervisão da pesquisadora. Durante a realização do experimento, foi orientado aos alunos o registro de algumas informações, como os valores de massa inicial (g) e massa final (g) para cada alimento, as temperaturas inicial e final (°C) da água em cada queima de alimento e, por fim, anotar a variação de temperatura (°C) da água em cada combustão. Os dados obtidos foram organizados pelos alunos em uma tabela, conforme esquema abaixo.

Tabela 1 - Dados obtidos a partir do experimento de combustão dos alimentos.

Alimento	Massa inicial do alimento (g)	Massa final do alimento (g)	Temperatura inicial da água (°C)	Temperatura final da água (°C)	Variação da temperatura da água (°C)

Ao término do experimento foram feitas algumas discussões sobre os resultados da experimentação para os diferentes alimentos testados. E também, foi proposto aos alunos a realização de cálculos para determinar a quantidade de calorias, utilizando a fórmula apresentada anteriormente, para estimar a quantidade de calorias por grama de cada alimento e a quantidade de calorias de acordo com a porção indicada nos rótulos.

Nesse momento, os alunos foram orientados a fazer uma breve comparação entre os valores obtidos a partir dos cálculos e os valores informados nas tabelas nutricionais dos rótulos informativos dos alimentos e analisar se os dados se aproximam.

Em seguida, foi proposta uma análise da composição dos alimentos testados em relação a 100 g de amostra e a busca por uma explicação para os dados obtidos no experimento e, proposta também uma pesquisa sobre a

composição nutricional (quantidade de proteínas, lipídeos e carboidratos) e o poder calorífico de cada alimento, a fim de apresentar uma explicação para o motivo de alguns alimentos serem mais calóricos que outros.

Nessa etapa, espera-se que os alunos estabeleçam conexões entre a Química, a Matemática e o cotidiano a partir do experimento e das reflexões realizadas, e para isso foi aplicado aos alunos um questionário anônimo (Apêndice B), entregue de forma impressa, contendo questões abertas com o objetivo de consolidar e assimilar os conhecimentos adquiridos. A duração para a realização dessa etapa consistiu em 60 minutos.

### Etapa 3 – O uso do TikTok: atividade física, bem-estar e a queima de calorias

Essa etapa, que teve como duração 50 minutos, o objetivo foi discutir com os alunos os benefícios da prática de atividades físicas, evidenciando o auxílio no bem-estar e na queima de calorias, após a ingestão dos alimentos. A partir desse levantamento, foi enfatizado as diversas modalidades que auxiliam na manutenção de uma vida equilibrada entre alimentação e atividades físicas.

Nesse momento a pesquisadora apresentou uma estimativa de gasto calórico ao dançar despreziosamente e foi solicitado aos alunos que fizessem cálculos estimativos para o gasto calórico dos alimentos utilizados durante a realização do experimento, utilizando o TikTok como uma ferramenta para a prática de exercícios.

Em seguida, foi disponibilizado um tempo para que os alunos elaborassem uma maneira de compartilhamento dos conceitos adquiridos através da criação de um mural físico na escola ou digital, no qual os alunos puderam construir, compartilhar e valorizar as criações da turma.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 A percepção inicial dos alunos quanto à alimentação e informações nutricionais

A primeira etapa desta pesquisa consistiu em investigar se os estudantes tinham o costume de analisar os dados contidos em uma tabela nutricional e de que maneira eles achavam que a Matemática estaria relacionada com esses dados. O questionário A (Apêndice A) foi respondido pelo grupo 1 composto por 7 alunos do 1º ano do ensino médio da escola estadual da rede pública de ensino e pelo grupo 2 composto por 5 alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola da rede particular de ensino.

A participação desses alunos se deu de forma voluntária e os encontros ocorreram de forma presencial no contraturno do horário regular de ensino. Quando os alunos foram convidados a participarem desse estudo, a pesquisadora explicou o tema de estudo e a grande questão levantada pelos discentes foi se era necessário ser bom em Matemática ou Química. Isso mostra que os alunos apresentam um pouco de receio em relação às disciplinas, mesmo que elas façam parte de situações cotidianas.

É bastante comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático, afirmando não ter aprendido como resolver aquele tipo de questão ainda, quando ela não consegue reconhecer qual o algoritmo ou processo de solução apropriado para aquele problema. Falta aos alunos uma flexibilidade de solução e a coragem de tentar soluções alternativas, diferentes das propostas pelos professores (D'AMBROSIO, 1989, p. 15).

Esse sentimento pode ser estar relacionado à forma tradicional como essas disciplinas são geralmente ensinadas, ou seja, uma maneira mecânica de transmissão de conhecimentos através de métodos repetitivos e memorizações de fórmulas, onde a quantidade de conteúdos e exercícios se sobrepõem a aprendizagem significativa para o aluno. Além de um ensino desconexo com a realidade cotidiana dos alunos (MACHADO; D'AMBROSIO, 2014).

Inicialmente, foi proposta uma análise dos rótulos informativos dos alimentos que estavam dispostos aos alunos (amendoim, pipoca industrializada doce e alguns biscoitos salgados) com enfoque nos dados da tabela nutricional, a fim de

buscar quais informações os alunos tinham sobre os componentes nutricionais, como proteínas, lipídios, sódio e carboidratos e como esses dados estão relacionados com a Matemática, evidenciando a importância da leitura e interpretação de dados nas tabelas nutricionais, além de como esses números impactam no equilíbrio de uma vida saudável.

Essa primeira abordagem se dá ao fato da importância de explorar a vivência dos alunos e seus costumes, a fim de conduzir o aluno a analisar, compreender e utilizar de seus conhecimentos prévios para uma aprendizagem crítica (CARDOSO e COLINVAUX, 2000).

Além do mais, essa abordagem está de acordo com as competências específicas 1 e 2 de Matemática para o Ensino Médio previstas na BNCC (2018), já que a análise e interpretação de uma atividade cotidiana, a partir do tema alimentação, permite ao aluno refletir e participar de ações para uma tomada de decisões voltadas ao tema saúde e vida saudável, articulando conceitos e linguagens da Matemática a fatos das Ciências da Natureza.

Através da busca pelos conhecimentos prévios dos alunos, segundo Moreira (2016, p. 15), novos conceitos podem ser aprendidos significativamente conforme uma ancoragem à conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno, funcionando como um ancoradouro nesse processo de interação e assimilação de informações.

Em uma roda de conversa, os alunos do grupo 1 (escola pública) trouxeram os conhecimentos sobre os componentes nutricionais de maneira coletiva. Foram abordadas as origens diferentes para proteínas, também fizeram a associação dos lipídios à gordura, e detalharam dizendo a existência de gordura boa e a gordura ruim, já o sódio foi relacionado ao consumo e ingestão de sal e os carboidratos foram relacionados ao consumo de açúcar, conforme os relatos abaixo:

*“Lipídio é gordura.”*

*“O amendoim é um exemplo de gordura boa.”*

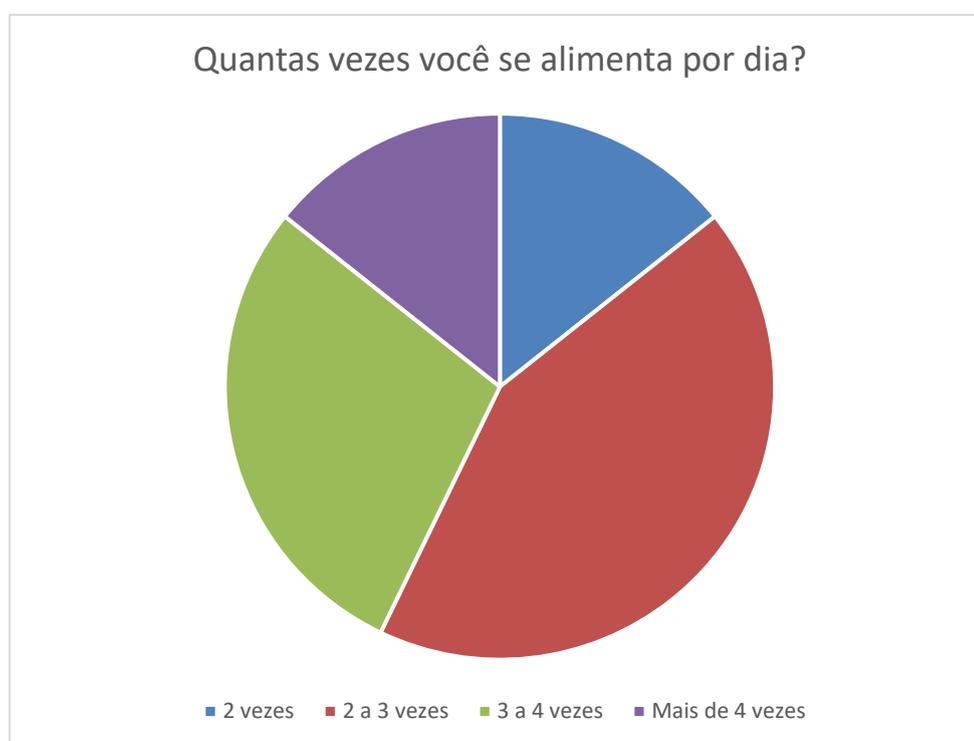
*“Sódio é sal.”*

*“Meu avô é diabético e tem que ter cuidado com a quantidade de açúcar que consome e não pode consumir muito carboidrato.”*

Os alunos do grupo 2 (escola privada) tiveram um pouco mais de dificuldade para falar sobre os componentes nutricionais. Na roda de conversa, um aluno do grupo fez um apontamento para o carboidrato como “açúcares que se transformam em energia”, já outro aluno apontou o sódio relacionado ao consumo de sal.

A Figura 2 mostra os resultados obtidos para a primeira pergunta do questionário A (Apêndice A) aplicado aos alunos da rede pública estadual de ensino sobre a quantidade de vezes que os alunos se alimentam por dia.

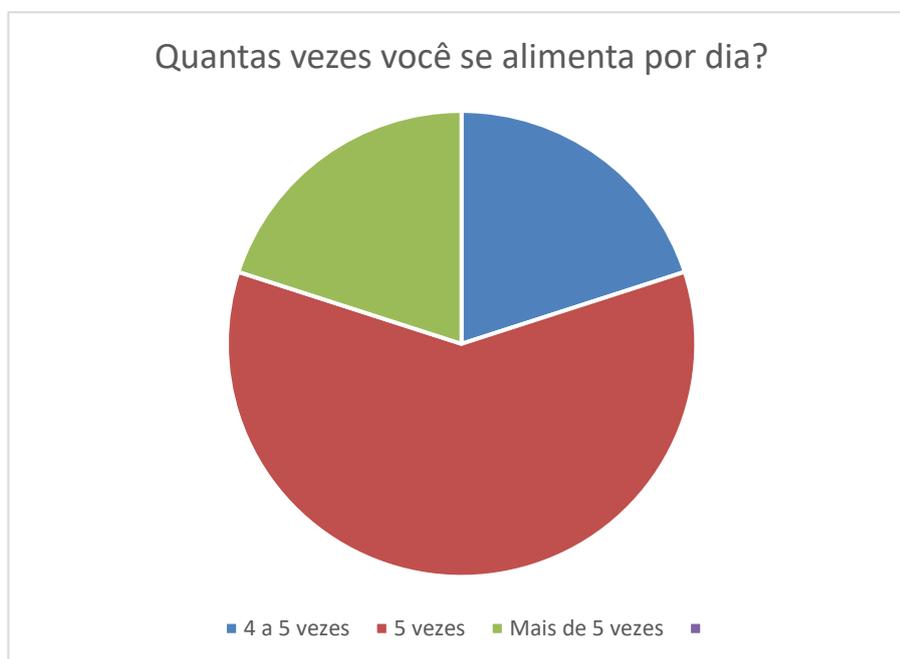
Figura 2 - Respostas dos alunos da rede pública sobre a quantidade de vezes que se alimentam por dia.



Fonte: A autora, 2022.

A Figura 3 mostra os resultados obtidos para a primeira pergunta do questionário A (Apêndice A) aplicado aos alunos da rede particular de ensino sobre a quantidade de vezes que os alunos se alimentam por dia.

Figura 3 - Respostas dos alunos da rede privada sobre a quantidade de vezes que se alimentam por dia.



Fonte: A autora, 2022.

Esse primeiro questionamento se deve ao fato de que a mediação do professor é fundamental no estabelecimento de estratégias capazes de conscientizar os alunos da relação das Ciências da Natureza com o cotidiano, de forma a favorecer não somente a construção formativa, mas também uma compreensão do contexto. A reflexão sobre a rotina de alimentação serviu de um recurso didático-pedagógico para problematizar as questões envolvidas no tema gerador da pesquisa: alimentação.

Também foi perguntado aos alunos se eles possuem o hábito de ler alguma informação no rótulo informativo ao comprar um alimento, dentre os setes alunos do grupo 1 (escola pública), apenas três disseram que leem essas informações, justificados pelos relatos abaixo:

*“Eu leio a validade, valor calórico e vejo se é transgênico ou não”* – Aluno A;

*“Gosto muito de saber como e com o que é feito tal produto”* – Aluno B;

*“Para ter uma noção do que eu como”* – Aluno C.

Quando perguntado ao grupo 2 (escola privada), três desses alunos disseram que ao comprar algum alimento possuem o hábito de ler alguma informação no rótulo informativo, justificados pelos seguintes relatos:

*“Apenas a validade”* – Aluno A;

*“Apenas em alguns alimentos”* – Aluno B;

*“Costumo ler por conta do meu irmão que tem problemas alimentares”* – Aluno C.

Conforme a primeira competência específica para Matemática no ensino médio, a BNCC (2018) aponta que fazer uso de estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos corrobora para a contribuição de uma formação geral. O fato de trazer a atenção dos alunos para a leitura de informações contidas em rótulos informativos dos alimentos é uma maneira de levar os estudantes a investigar, manuseando dados, e ainda estabelecer relações de quantificar, qualificar, analisar e contextualizar.

Conforme D’Ambrosio (1989), a Etnomatemática está associada à exploração do conhecimento construído a partir do contexto no qual o aluno está inserido:

Através de suas experiências com problemas de naturezas diferentes o aluno interpreta o fenômeno matemático e procura explicá-lo dentro de sua concepção da matemática envolvida. O processo de formalização é lento e surge da necessidade de uma nova forma de comunicação pelo aluno. Nesse processo o aluno envolve-se com o "fazer" matemática no sentido de criar hipóteses e conjecturas e investigá-los a partir da situação problema proposta (D’AMBROSIO, 1989, p.3).

Esse fato justifica a exploração de perguntas que fizessem refletir e investigar sobre suas práticas. A terceira pergunta do questionário A “Você se preocupa com a quantidade de calorias dos alimentos que consome?” apontou que quatro dos sete alunos do grupo 1 (escola pública) se preocupam com a quantidade de alimentos que consomem. Enquanto três dos cinco alunos do grupo 2 (escola privada) dizem se preocupar com a quantidade consumida de alimentos.

O quarto item do questionário buscava saber se os alunos tinham conhecimento de como são calculadas as calorias de um alimento que aparecem em dietas e em rótulos de processados. Em ambos os grupos, nenhum aluno

afirmou saber como é feito esse cálculo.

Quando perguntados se achavam que a Matemática é importante na interpretação de tabelas nutricionais, foram obtidas as seguintes respostas pelos alunos do grupo 1 (escola pública):

*“Eu acho que a Matemática calcula as porcentagens para estabelecer suporte numérico e medir a quantidade de calorias”.* – Aluno A;

*“Para calcular as calorias dos alimentos em uma dieta”.* - Aluno B;

*“Para saber o quanto de calorias estamos ingerindo”.* – Aluno C;

*“A matemática pode medir o tanto de alimento que devemos consumir em certas situações e nas medidas da tabela nutricional”.* – Aluno D;

*“Saber a quantidade de cada nutriente no alimento”.* – Aluno E;

*“A matemática calcula o valor nutricional dos alimentos”.* – Aluno F;

*“A matemática ajuda a calcular o valor calórico”.* – Aluno G.

Da mesma forma os alunos do grupo 2 (escola privada) também foram perguntados se achavam que a Matemática é importante na interpretação de tabelas nutricionais e foram obtidas as seguintes respostas:

*“Calcular calorias e a matemática é um instrumento importante na interpretação de uma tabela nutricional”.* – Aluno A;

*“Para saber a quantidade de calorias ingeridas diariamente”.* - Aluno B;

*“Para calcular a quantidade de nutrientes”.* – Aluno C;

*“Para calcular a quantidade de calorias consumidas”.* – Aluno D;

*“A matemática é importante para saber o que ingerir”.* – Aluno E.

Nesse sentido, evidencia-se a Modelagem Matemática enquanto alternativa pedagógica para potencializar a importância de conectar a vivência dos alunos às disciplinas de Ciências da Natureza e Matemática, através da mediação do professor, além de favorecer a investigação, e também fortalecer a motivação do aluno em explorar um tema que faz parte de sua rotina (BURAK, 2010).

Apesar dos alunos afirmarem não saber como calcular a quantidade de calorias dos alimentos, eles apontam em sua maioria, uma preocupação com a ingestão das mesmas. Na tentativa de identificar a existência de subsunções acerca do tema calorias, foi sugerido aos alunos que utilizassem da plataforma digital *Mentimeter*, e através do *link* da apresentação fornecido pela pesquisadora, inserissem três palavras que os fizessem lembrar do termo calorias para formar a nuvem de palavras.

O intuito era tentar resgatar todas as informações que eles tinham sobre o tema, pois o uso desse tipo de ferramenta além de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, também permite uma interação criativa e natural, apontando aos alunos que eles possuem conhecimentos sobre determinado assunto, permitindo identificar alguns ancoradouros.

Essa etapa é fundamental na Teoria da Aprendizagem Significativa, pois os conceitos já existentes na estrutura cognitiva se tornam mais abrangentes e elaborados e interagem com as novas informações, incorporando, assimilando e modificando-se em função dessa ancoragem (MOREIRA, 2006).

A Figura 4 mostra a nuvem de palavras obtida pelo grupo 1 (escola pública).

Figura 4 - Respostas dos alunos da rede pública, sobre o entendimento deles por calorias, dispostas em uma nuvem de palavras.



Fonte: A Autora, 2022.

A Figura 5 mostra a nuvem de palavras obtida pelo grupo 2 (escola privada).

Figura 5 - Respostas dos alunos da rede privada, sobre o entendimento deles por calorias, dispostas em uma nuvem de palavras.



Fonte: A autora, 2022.

Ao analisar a nuvem de palavras da Figura 4 percebe-se que já existem conceitos importantes sobre calorias para os alunos, pois estes possuem experiências acerca do tema fora do contexto escolar. Em relação à análise da Figura 5, o mesmo fato ocorre, pois há a presença de conhecimentos prévios sobre o tema em questão. Esses conhecimentos podem ser fundamentais para auxiliar na construção do conhecimento científico quando articulados em sala com a mediação do professor. Conforme Moreira (2010, p.6): “Aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais. Aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa”.

A sondagem dos conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva dos alunos norteou uma discussão proposta pela pesquisadora a fim de aprofundar as ideias trazidas pelos alunos. Certo aluno do grupo 1 disse: “*preciso me alimentar, pois preciso de energia para viver*”.

Enquanto um aluno do grupo 2 (escola privada), apontou o conceito de calorias muito relacionado à questão de estética corporal e ganho de peso: “*Calorias são importantes para dietas*” e um outro aluno também da rede privada disse: “*Os carboidratos se transformam em energia.*”.

A pesquisadora provocou os alunos, instigando e os fazendo pensar na fala desse aluno para conectar ao conceito de calorias. A partir de um fato comum do

cotidiano, a alimentação, esse primeiro momento conduziu os alunos a fazerem um levantamento prévio dos subsunçores, aproximando-os dos conceitos formais e valorizando a significação da aprendizagem pelo aluno. Segundo Chassot (2018, p. 235), “a escola não se diminui por transmitir o saber se buscar fazê-lo dentro de uma maneira (re)contextualizada.”, o que reforça a ideia de que conteúdos formativos podem ser reproduzidos e transmitidos para o aluno ao mesmo tempo que os saberes próprios do cotidiano onde o docente está inserido também é inserido como produtor de conhecimento.

## 6.2 Realização do experimento

O momento do experimento foi o mais aguardado pelos alunos, que queriam logo vivenciar a atividade prática. A utilização do experimento, tendo como tema gerador a alimentação, evidenciou a conexão entre elementos e situações cotidianas a elementos formativos de ensino, aguçando a curiosidade e interesse dos alunos. Conforme Silva e Lorenzetti (2020), a alfabetização científica depende diretamente do elo estabelecido entre escola, alunos e os conhecimentos científicos apontando a ciência como parte da sua realidade, e não como um conteúdo separado.

As atividades experimentais que contemplam a investigação de problemas reais permitem a contextualização dos conteúdos, o que vai de acordo com a BNCC (2018) que evidencia a importância do ensino por meio de atividades experimentais como umas das habilidades específicas para o ensino de Ciências da Natureza:

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica (BRASIL, 2018, p. 559).

Quando perguntado aos alunos da escola pública “Qual dos alimentos, dispostos em mesma quantidade: amendoim, pipoca doce industrializada, biscoitos salgados industrializados fornecerá a maior quantidade de energia?”, a maior parte dos estudantes respondeu que o amendoim forneceria a maior quantidade de energia. Uma possível razão para essa resposta foi o fato do amendoim ter sido exemplificado

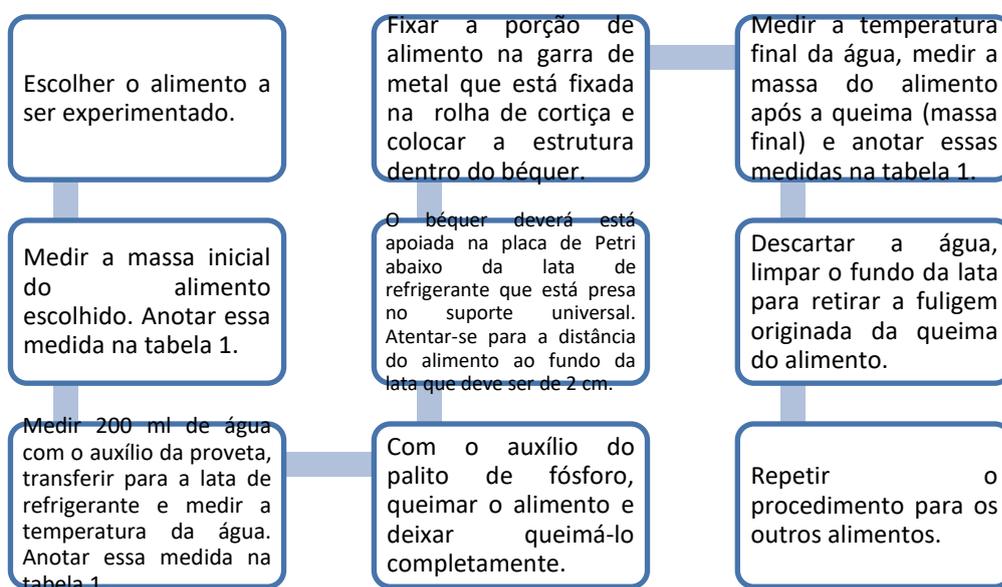
como fonte de “gordura boa”, quando discutido o conceito de lipídio na roda de conversa com os alunos. Já os alunos do grupo 2 (escola privada) apontaram a pipoca doce e um dos biscoitos salgados industrializados.

Em seguida foi apresentada a fórmula, baseada na Primeira Lei da Termodinâmica, para calcular a quantidade de energia liberada na combustão do alimento  $Q = m.c.\Delta T$ , e também foi explicado pela pesquisadora que  $Q$  representa a quantidade de calor (em calorias),  $m$  e  $c$  são, respectivamente, a massa (em gramas) e o calor específico da água ( $1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$ ) e  $\Delta T$  a variação da temperatura da água ( $^\circ\text{C}$ ). Também foi orientado aos alunos que para o experimento em questão seria utilizada a mesma massa de água para todos os alimentos testados e então esse valor se manteria constante e o calor específico da água que já é um valor constante.

Diante do exposto, e a partir da provocação realizada pela pesquisadora, foi sugerido aos alunos uma análise sobre a fórmula, a fim de que fossem feitas ligações à conteúdos matemáticos. Um aluno do grupo 1 (escola pública) disse que havia “uma proporção entre a quantidade de calor e a variação de temperatura, pois quanto maior fosse a variação de temperatura, maior seria a quantidade de calor”. E então o grupo identificou que as grandezas seriam diretamente proporcionais. Os alunos da rede privada apontaram a fórmula como uma função matemática, mas não conseguiram identificar a proporcionalidade entre as medidas.

Em seguida, a pesquisadora apresentou os procedimentos para o experimento, organizado conforme a Figura 6:

Figura 6 - Síntese do experimento.



Fonte: A autora, 2022.

Os alunos da escola pública se dividiram para realizar as etapas do experimento. Um aluno ficou responsável por anotar os dados na tabela, dois alunos ficaram responsáveis pela medição da quantidade e temperatura da água e cada um dos demais escolheu um alimento para fazer todos os outros procedimentos.

Todos os alunos estavam muito participativos e curiosos para realizar o experimento, a forma como os conteúdos foram abordados pode ter sido determinante para os alunos estarem motivados para o aprendizado. O fato de ter utilizado um modelo de ensino em que os alunos puderam realizar práticas e relacionar, de forma mais efetiva, com suas vivências, considerando que a aprendizagem não estava ocorrendo por simples recepção de conteúdos agradou muito mais os alunos (CARDOSO, COLINVAUX, 2000).

A utilização do experimento na sequência didática é uma das condições da aprendizagem significativa, já que a seleção de um material potencialmente significativo é uma estratégia que permite ao aluno assimilar e praticar conhecimento. A outra condição é de que o aluno manifeste intenção em relacionar o material à sua estrutura cognitiva. O experimento, de certa forma, trouxe ao aluno as duas condições, uma vez que o material assumiu um papel potencialmente significativo atrelado ao fato de que os significados dos conceitos de caloria e energia, por exemplo, já haviam sido explorados anteriormente ao experimento (MOREIRA, 2006, p. 20).

Para a realização do experimento, todos os materiais foram dispostos conforme a Figura 7.

Figura 7 - Organização dos materiais necessários para realização do experimento com o grupo 1 (escola pública).



Fonte: A autora, 2022.

O grupo escolheu um dos biscoitos salgados para iniciar o experimento e surgiram as seguintes perguntas:

*“Como consigo ver a temperatura no termômetro?”* – Aluno A;

*“Ao invés de usar 2 centímetros poderia usar uma outra distância do alimento até o fundo da lata?”* – Aluno B;

*“O valor da massa pode ser arredondado?”* – Aluno C.

Estas falas evidenciam o quanto vivenciar essa atividade estava aguçando a curiosidade dos alunos. Essa ação vai de acordo com a habilidade específica, prevista na BNCC (2018, p. 533) para o ensino de Matemática para o Ensino Médio: “(EM13MAT106) Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos [...]”.

Esse momento também é marcado pela modelagem matemática, pois além dos alunos estarem utilizando conceitos já aprendidos, estavam questionando de maneira mais consciente a utilização da matemática para resolver e analisar problemas do dia a dia (D’AMBROSIO, 1989, p. 17).

Além do mais, proporcionar a prática de atividades experimentais é também proporcionar ações que potencializam a autonomia, compreensão, leitura, escrita, resolução de problemas, levando os alunos a interagir, investigar, problematizar e (re)construir conhecimentos (CARDOSO, COLINVAUX, 2000).

A Figura 8 apresenta os alunos analisando a queima de um dos alimento durante o experimento.

Figura 8 - Alunos observando a queima de um dos alimentos.



Fonte: A autora, 2022.

A Figura 9 aponta como os alunos estavam satisfeitos em realizar o experimento, manusear os materiais e registrando os procedimentos realizados com o aparelho celular.

Figura 9 - Aluno do grupo 1 (escola pública) realizando a queima de um dos alimentos no experimento.



Fonte: A autora, 2022.

Os alunos do grupo 1 (escola pública) organizaram e inseriram os dados obtidos no experimento em uma tabela, conforme a Figura 10, criada pela pesquisadora. Diante da dificuldade que eles haviam questionado anteriormente sobre como fazer a leitura no termômetro da medição da temperatura da água, é possível observar como isso refletiu no primeiro momento, a temperatura inicial de um dos biscoitos salgados utilizados no experimento foi escrita como uma dízima periódica “19,9̄”.

Nesse sentido é importante destacar que a Etnomatemática objetiva valorizar as Matemáticas produzidas pelos alunos através de suas experiências fora do contexto escolar e que essa seja o ponto de partida para o ensino formal (D'AMBROSIO, 1989, p. 18).

Figura 10 - Tabela com os dados obtidos no experimento do grupo 1 (escola pública).

Alimento	$m_i$	$m_f$	$t_i$	$t_f$	$\Delta t$
CHEETAS	0,42	0,07	19,9̄	23	3,1
DORITOS	0,42	0,04	20	23	3
Pipoca	0,22	0,04	20	22	2
Club Social	0,42	0,21		21	1
AMENDOIM	0,52	0,05	20	28	8

Fonte: A autora, 2022.

Os alunos do grupo 2 (escola privada) também se dividiram para realizar as etapas do experimento, conforme a Figura 11.

Figura 11 - Alunos do grupo 2 (escola privada) realizando o experimento.



Fonte: A autora, 2022.

Dois alunos do grupo 2 (escola privada) ficaram responsáveis pela medição da quantidade de água e cada um dos demais escolheu um alimento para fazer todos os outros procedimentos. A Figura 12 mostra um dos alunos realizando uma das etapas do experimento.

Figura 12 - Alunos do grupo 2 (escola privada) realizando a queima de um dos alimentos durante o experimento.



Fonte: A autora, 2022.

Os dados obtidos no experimento foram inferidos pelos alunos do grupo 2 e registrados na Tabela 2 pela pesquisadora.

Tabela 2 - Tabela com os dados obtidos no experimento do grupo 2 (escola privada).

Alimento	Massa inicial (g)	Massa final (g)	Temperatura inicial (°C)	Temperatura final (°C)	Varição de temperatura (°C)
Doritos	0,34	0,11	23	24	1
Amendoim	0,34	0,03	23	27	4
Club Social	0,34	0,18	23	24	1
Cheetos Requeijão	0,34	0,01	23	25	2
Pipoca doce	0,34	0,04	23	25	2

Fonte: A Autora, 2022.

Após o experimento e a organização dos dados obtidos em tabela, foi iniciada uma discussão para a análise de alguns fatos que ocorreram durante o experimento e para isso foram feitas algumas perguntas.

O primeiro questionamento foi “*Como foi a queima dos diferentes alimentos testados?*”, os alunos da rede pública observaram a intensidade e duração da chama, enquanto os alunos da rede privada apontaram a duração da chama e a diferente variação de temperatura entre os alimentos testados.

A segunda questão foi se houve liberação ou absorção de calor, e em ambos os grupos, os alunos responderam que houve liberação de calor, pelo fato da mudança de temperatura da água.

Os alunos também foram questionados sobre qual alimento teve maior variação de temperatura, e em ambos os casos, o amendoim teve a maior diferença entre as temperaturas iniciais e finais. Também foram perguntados se o alimento que eles haviam sugerido inicialmente, tinha sido o alimento de maior variação de temperatura. Para o grupo 1 (escola pública) foi o alimento sugerido, mas para o grupo 2 (escola privada) não, pois esse grupo havia sugerido a pipoca doce ou um dos alimentos salgados industrializados.

Posteriormente, os alunos foram orientados pela pesquisadora que fizessem o cálculo da quantidade de calorias, utilizando a fórmula para calcular a quantidade de calor já apresentada previamente, para cada um dos alimentos, a partir dos dados

obtidos no experimento, que por sua vez já estavam organizados nas tabelas. Em seguida que fizessem o cálculo para estimar a quantidade de calorias por grama de cada alimento e a quantidade de calorias de acordo com a porção indicada nos rótulos.

A pesquisadora realizou os cálculos para um dos alimentos como uma amostra de como seriam feitos os cálculos e em seguida, os alunos escolheram um dos alimentos para fazer os cálculos.

Os alunos do grupo 1 (escola pública) organizaram-se em duas duplas e um trio para a realização dos cálculos. A Figura 13 apresenta os cálculos realizados pelos alunos do grupo 1 (escola pública) para determinar a quantidade de calorias dos alimentos utilizados no experimento, utilizando-se da fórmula apresentada na etapa 2 da sequência didática. Os alunos também realizaram os cálculos para determinar a quantidade de calorias por grama e em seguida, para a quantidade de calorias informadas na tabela nutricional do alimento em questão. É importante ressaltar que os alunos se utilizaram dos algoritmos tradicionais para a realização desses cálculos.

Figura 13 - Cálculos realizados pelos alunos do grupo 1 (rede pública).

Handwritten student work showing calculations for heat (Q) and energy (Kcal). The student uses the formula  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$  and calculates  $Q = 200 \cdot 1 \cdot 3 = 600$ . They also calculate  $0,42 - 0,07 = 0,35$  and  $600 : 0,35 = 1714,28$ . The final result is  $Kcal = 1,11 \times 20 = 34,2$ .

Handwritten student work showing calculations for heat (Q) and energy (Kcal). The student uses the formula  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 200 \cdot 1 \cdot 3 = 600$ . They also calculate  $0,42 - 0,07 = 0,35$  and  $600 : 0,35 = 1714,28$ . The final result is  $Kcal = 1,11 \times 20 = 34,2$ .

Handwritten student work showing calculations for heat (Q) and energy (Kcal). The student uses the formula  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 200 \cdot 1 \cdot 3 = 600$ . They also calculate  $0,42 - 0,07 = 0,35$  and  $600 : 0,35 = 1714,28$ . The final result is  $Kcal = 1,11 \times 20 = 34,2$ .

Handwritten student work showing calculations for heat (Q) and energy (Kcal). The student uses the formula  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 200 \cdot 1 \cdot 3 = 600$ . They also calculate  $0,42 - 0,07 = 0,35$  and  $600 : 0,35 = 1714,28$ . The final result is  $Kcal = 1,11 \times 20 = 34,2$ .

Os alunos do grupo 2 (escola privada) se organizaram em uma dupla e o restante, de maneira individual para realizar os cálculos descritos anteriormente, conforme a Figura 14.

Figura 14 - Cálculos realizados pelos alunos do grupo 2 (rede privada) para determinar a quantidade de calorias dos alimentos.

Doritos

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta t = 200 \cdot 5 \cdot 5 = 2000 \text{ cal}$$

$$\text{massa queimada} = 0,34 - 0,55 = 0,23$$

$$2000 \text{ cal} \text{ --- } 0,23 \text{ g de doritos}$$

$$x \text{ cal} \text{ --- } 5 \text{ g de doritos}$$

$$0,23x = 2000$$

$$x = \frac{2000}{0,23} \text{ cal} = 869,56 \text{ cal} = 0,86 \text{ kcal/g}$$

$$\text{em } 22 \text{ g} : 0,86 \times 22 = 18,92 \text{ kcal}$$

Clube social

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta t$$

$$\text{massa queimada} \Rightarrow 0,34 - 0,18 = 0,16 \text{ g}$$

$$\Delta t = 1$$

$$Q = 200 \cdot 1 \cdot 1 = 200 \text{ cal}$$

$$200 \text{ --- } 0,16$$

$$x \text{ --- } 1$$

$$0,16x = 200$$

$$x = \frac{200}{0,16} = 1,250 = 29,375 = 1000 = 0,29375$$

**pipoca**  
DOCE

MASSA INICIAL (g)	MASSA FINAL (g)	VARIÇÃO DE TEMPERATURA (°C)
0,34	0,04	2
⊖		
0,30		

**FÓRMULA:**  
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$   
 $Q = 100 \cdot 1 \cdot 2 = 400$   
 MASSA DA PIPOCA DOCE QUEIMADA = 0,30

regra de 3

400 cal	—	0,30
x cal	—	1

$$0,30 \cdot x = 400 \text{ cal}$$

$$x = \frac{400}{0,30}$$

$$x = 1.333,33 \dots$$

~~PASSAR P/ Kcal~~

~~1,333... kcal~~  
RESULTADO FINAL 😊

$1.333,33 \times 40 =$   
 $53.333,2$   
 (PASSAR PARA Kcal)

**53.333,2**

Fonte: A autora, 2022.

Após a realização dos cálculos, foi proposto aos alunos que eles fizessem a comparação da quantidade de calorias encontrada por eles e a quantidade de

calorias informada na tabela nutricional de cada alimento utilizado no experimento. A quantidade de calorias obtida nos cálculos foi menor do que a quantidade de calorias informada, então a pesquisadora propôs que os alunos refletissem sobre essa diferença.

Quando perguntados o motivo que os alunos achavam que justificaria tal fato, dois alunos do grupo 1 (escola pública) disseram:

*“A perda de material durante o experimento”;*

*“A quantidade de alimento utilizada”.*

A pesquisadora precisou mediar a discussão reforçando que houve uma queima durante o experimento, então um aluno desse mesmo grupo disse:

*“Houve calor e o ar interferiu”.*

Quando a pesquisadora investigou o motivo pelo qual os alunos do grupo 2 (escola privada) achavam que interferiu na diferença de valores, um aluno disse:

*“O ar condicionado da sala interferiu no calor”.*

De acordo com a primeira Lei da Termodinâmica, essa diferença dos valores obtidos na quantidade de calorias encontrada pelos alunos e a informada na tabela nutricional de cada alimento utilizado no experimento se deu pela dissipação do calor, tendo em vista que a queima dos alimentos não se deu em um calorímetro convencional.

Através do desenvolvimento dessa investigação, é possível perceber que os alunos de uma forma crítica, analisaram e fizeram levantamento de hipóteses sobre a situações-problema proposta. Essa ação está em concordância com a competência específica 3 prevista para o ensino de Ciências da Natureza e suas tecnologias no Ensino Médio na BNCC (BRASIL, 2018, p. 560)., que prevê que os alunos utilizem: “do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções (...)”.

Na etapa seguinte, que consistiu na aplicação de um novo questionário, esperou-se que os alunos estabelecessem conexões entre a Química, a

Matemática e o cotidiano a partir do experimento químico e das reflexões realizadas.

Através da interdisciplinaridade que busca resgatar a participação do aluno enquanto sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem, superando a fragmentação e as fronteiras entre as disciplinas com um ensino conexo com sua realidade, possibilitando a reflexão sobre seu papel crítico social. Segundo (FAZENDA, 1979, p. 82), recupera a ideia primeira de Cultura (formação do homem total), o papel da escola (formação do homem inserido em sua realidade) e o papel do homem (agente das mudanças no mundo).

O trabalho realizado em conjunto, tanto entre os alunos, quanto a pesquisadora como mediadora do grupo, levou os alunos a explorarem um ambiente colaborativo de aprendizagem e provocou a busca por respostas (JAPIASSÚ, 1976, p. 140).

Foi aplicado um questionário anônimo (Apêndice B) contendo questões abertas com o objetivo de analisar e assimilar os conhecimentos adquiridos.

A primeira pergunta desse questionário “*Como foi participar desse experimento?*” investigava como tinha sido para os alunos participar desse experimento e as seguintes respostas foram obtidas pelo grupo 1 (escola pública):

“*Muito bom, aprendi muitas coisas.*” – Aluno A;

“*Foi legal, gostei muito!*” – Aluno B;

“*Eu achei muito legal.*” – Aluno C;

“*Foi muito legal!*” – Aluno D;

“*Eu adorei, gostaria de fazer mais vezes e que outras pessoas também pudessem participar.*” – Aluno E;

“*Divertido!*” – Aluno F;

“*Foi bom, gostei muito!*” – Aluno G.

Com a análise das respostas dos alunos sobre o sentimento em ter participado da atividade notou-se, portanto, que há indícios de uma satisfação em

ter vivenciado um momento para eles muito feliz e marcante. A aprendizagem também é citada por um dos estudantes, provavelmente devido ao fato da sequência didática ter sido capaz de apresentar os conceitos de forma mais leve, reforçando a importância da aplicabilidade de metodologias de ensino que assumam a função de instrumentos facilitadores para a compreensão do aluno (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Dentre os relatos, é válido destacar o relato “*Eu adorei, gostaria de fazer mais vezes e que outras pessoas também pudessem participar.*”. Esse relato reforça o fato de como o significado atribuído à atividade foi tão importante para esse aluno que além dele desejar fazer outras vezes, também sentiu a necessidade de que outros alunos pudessem vivenciar do mesmo fato que ele.

As respostas dos alunos do grupo 2 (escola privada) para a primeira pergunta do questionário B “*Como foi participar desse experimento?*”, estão listadas a seguir:

“*Muito legal e informativo.*” – Aluno A;

“*Foi legal e interessante.*” – Aluno B;

“*Interessante e interativo.*” – Aluno C;

“*Foi bom, consegui saber de coisas que possivelmente nunca saberia.*” – Aluno D;

“*Achei muito informativo e legal!*” – Aluno E.

Essa primeira pergunta diz muito como os alunos se sentiram participantes e sujeitos ativos da sequência didática, eles estavam muito interessados nos equipamentos utilizados no experimento, em como manusear esses equipamentos, bem como no entusiasmo em realizar o experimento. Esse estímulo aos estudantes em se sentirem protagonistas do processo de aprendizagem está previsto na BNCC (2018).

A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nessa etapa da escolarização, ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental (BRASIL, 2018, p. 553).

Além disso, é possível perceber o quão proveitoso foi realizar uma abordagem diferenciada para a resolução de uma situação-problema que abordou muitos conteúdos formativos de uma maneira, segundo os alunos, muito “legal”, “interessante”, “interativa”, “informativa” e “divertida”.

A segunda pergunta do questionário B (Anexo B) “*Como você utilizou a Matemática e a Química durante os encontros?*” buscava compreender como os alunos utilizaram a Matemática e a Química durante o encontro, e as seguintes respostas foram apresentadas pelos alunos do grupo 1 (escola pública):

“*Eu utilizei a Matemática em cálculos e a Química no experimento químico.*” – Aluno A;

“*Utilizando como uma forma de informar quantas calorias.*” – Aluno B;

“*Para calcular e nas diferentes unidades de medidas.*” – Aluno C;

“*Na matemática, fazendo cálculos precisos e na química, tendo o maior cuidado para fazer os experimentos.*” – Aluno D;

“*Calculando as calorias dos alimentos.*” – Aluno E;

“*Bom, a matemática eu usei para fazer os cálculos e equações e a química para fazer os experimentos.*” – Aluno F;

“*Para fazer cálculos e equações.*” – Aluno G.

A seguir, as respostas fornecidas pelos alunos do grupo 2 (escola privada) para o segundo questionamento do questionário B (Anexo B) “*Como você utilizou a Matemática e a Química durante os encontros?*”:

“*Usamos para calcular as calorias e a química para fazer o experimento.*” – Aluno A;

“*Pesar a água e alimentos, medir o espaço que necessitávamos e fazer o cálculo final.*” – Aluno B;

“*Por meio de cálculos e medições do alimento. A química na fórmula e na combustão do alimento.*” – Aluno C;

“*A química esteve presente na hora de usar a fórmula, fazer a troca de energias e a matemática, nos cálculos.*” – Aluno D;

*“Para fazer cálculos.”* – Aluno E.

Analisando as respostas obtidas em ambos os grupos é possível perceber que os alunos inicialmente não conseguiram estabelecer relações entre as disciplinas de Matemática e Química com o cotidiano. Esse fato pode ter ligação com a maneira como os alunos estão habituados a receber uma gama de conteúdos e não refletir sobre as possíveis aplicabilidades no cotidiano.

Durante a realização da sequência foi possível explorar no campo matemático conteúdos como tratamento de informações, leitura e interpretação de tabelas, exploração de diferentes grandezas, diferentes unidades de medidas, transformações de unidades de medidas, proporção entre grandezas, cálculo de proporções, interpretação de função linear, modelagem e resolução de equações, mas no geral para os alunos, a Matemática foi mais utilizada através dos cálculos realizados.

Esses conteúdos que foram abordados dentro da disciplina de Matemática vão de acordo com as competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio, conforme a BNCC (2018, p. 533), pois foram utilizadas: estratégias e procedimentos matemáticos para explorar fatos cotidianos ligados à Ciências da Natureza, proposição de ações para a investigação e modelagem de problemas e utilização de diferentes registros de representação matemáticos (algébrico e estatístico).

Nas Ciências da Natureza foram utilizados os conceitos de componentes nutricionais e suas funções no organismo, calor, energia, temperatura, termoquímica, contudo para os alunos a aplicação mais marcante foi a realização do experimento.

Os conteúdos explorados em Ciências da Natureza também refletem as habilidades específicas apontadas pela BNCC (2018, p. 555) para o ensino de Ciências da Natureza e suas tecnologias para o Ensino Médio, já que foram analisados fenômenos naturais (alimentação e saúde) para propor uma reflexão individual e coletiva para a melhoria de condição de vida (equilíbrio da vida saudável), foram investigadas situações-problema e sua aplicabilidade no cotidiano do aluno e essas descobertas e conclusões foram divulgadas através de meios de comunicação, como mídias e tecnologias digitais.

Quando perguntados se os alunos conseguiam estabelecer uma relação entre as disciplinas, todos os alunos do grupo 1 (escola pública) afirmaram ter uma relação, justificados das seguintes respostas:

*“Na questão dos cálculos”* – Alunos A, B e C;

*“A Matemática é usada nos cálculos das fórmulas”* – Aluno D;

*“Para cada pesquisa na química, recebemos números e depois fizemos cálculos para o resultado final”* – Aluno E;

*“Os dois usam cálculos em fórmulas e equações”* – Aluno F;

*“Eu acho que a Matemática com os seus cálculos acaba complementando a química”*  
– Aluno G.

Da mesma maneira, os alunos do grupo 2 (escola privada) afirmaram haver relação entre as disciplinas, justificando através das seguintes respostas:

*“As disciplinas se interligam nos cálculos, fórmulas e matérias”* – Aluno A;

*“É necessário calcular muitas coisas na química”* – Aluno B;

*“Na química se usa muita matemática para calcular”* – Aluno C;

*“Sem a matemática não conseguiríamos fazer os cálculos e ficar informados”* – Aluno D;

*“Na química sempre usa a matemática para calcular”* – Aluno E.

Burak (BURAK, 1962, p. 62 apud BURAK, 2010, p. 18) define a Modelagem Matemática como um conjunto de procedimentos que objetivam a construção de um paralelo para explicar fenômenos presentes no cotidiano humano através da matemática. O autor sugere cinco etapas para o desenvolvimento de uma atividade com a Modelagem Matemática.

A primeira etapa é a escolha do tema, e preferencialmente um tema que seja de interesse dos alunos, no caso dessa pesquisa, o tema escolhido foi alimentação, tendo em vista que é um assunto cotidiano e que permite discutir e refletir situações-problema.

A segunda etapa é a pesquisa exploratória onde se busca informações sobre o tema investigado, etapa que foi desenvolvida a partir do levantamento dos subsunçores no contexto alimentação, tomando como referência suas vivências e permitindo ao aluno liberdade de fazer parte do processo de aprendizagem. Essa etapa também possibilitou o desenvolvimento das etapas de levantamento e resolução dos problemas, quando os alunos foram submetidos à análise das tabelas

informativas dos alimentos e também quando realizaram o experimento, bem como o desenvolvimento do conteúdo matemático dentro do que se estava sendo discutido, a partir da interpretação da importância da Matemática atrelada às Ciências da Natureza dentro do tema alimentação.

A última etapa sugerida pelo autor é a análise crítica das soluções que é o que se busca nesse questionamento B, ao investigar o que os alunos puderam concluir significativamente durante a sequência didática e verificação da possibilidade de mudança nas percepções dos alunos sobre a aplicabilidade da atividade desenvolvida.

Os alunos também foram submetidos a seguinte pergunta “*Como você poderia relacionar as discussões nos nossos encontros com o cotidiano?*” do questionário B (Anexo B) que indagava sobre como os alunos poderiam relacionar as discussões no encontro com o cotidiano, os alunos do grupo 1 (escola pública) responderam:

*“Podemos controlar melhor a ingestão calórica”* – Aluno A;

*“Mostrando o quão divertido é aprender primeiramente na queimação, logo após nos cálculos e no final, dizendo como podemos perder essas calorias com uma simples dança ou em outra coisa”* – Aluno B;

*“Porque todos os dias comemos bastante calorias, mas agora podemos controlar esse consumo de calorias”* – Aluno C;

*“Auxiliar no cálculo de gasto calórico”* – Aluno D;

*“Podemos calcular quantas calorias, o que ganhamos e o que perdemos”* – Aluno E;

*“Com a alimentação e atividades”* – Alunos F e G.

Enquanto os alunos do grupo 2 (escola privada), responderam:

*“Dia a dia com informações que podem ajudar na nossa saúde”* – Aluno A;

*“Na alimentação”* – Alunos B e C;

*“Estamos sempre nos alimentando e o fato é que podemos usar o TikTok como forma de queimar algumas calorias e nos exercitar é muito útil”* – Aluno D;

*“Na rotina (alimentação)”* – Aluno E.

No geral, em ambos os grupos, os alunos estabeleceram uma relação entre o

conteúdo abordado na sequência didática a alguma situação da vida prática na esfera alimentação, apontando para um caminho em que a aprendizagem acontece significativamente de forma não mecânica, em concordância com a teoria de Ausubel (MOREIRA, 2006).

Como também condizente com a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática onde a linguagem formal unida às matemáticas populares cotidianas, despertaram a curiosidade dos alunos, assim contribuindo no processo de ensino-aprendizagem de forma interdisciplinar (D'AMBROSIO, 1988).

Por fim, os alunos responderam a última pergunta do questionário B (Anexo B) *“Como você acha que esse experimento pode influenciar?”*. Os alunos do grupo 1 (escola pública) fizeram os seguintes apontamentos:

*“Na perda de calorias”;*

*“Na alimentação”;*

*“Diretamente no bem-estar e na saúde”;*

*“Dar uma noção maior à alimentação”;*

*“Na saúde”;*

*“Na saúde física e mental e também na alimentação”.*

Os alunos do grupo 2 (escola privada) apresentaram as seguintes respostas:

*“Na maior atenção ao que comemos”;*

*“Nas disciplinas escolares química, física e matemática”;*

*“Na maneira das pessoas pensarem e lerem um rótulo e se informarem sobre cada alimento que consome”;*

*“Na maneira de ver as calorias”.*

Diante das respostas apresentadas pelos alunos ao refletirem sobre a Matemática unida às Ciências da Natureza, é possível perceber que os alunos ampliaram a aplicabilidade das disciplinas em situações do cotidiano, como regulamentação de uma vida saudável e equilibrada física e mental, oportunizando aos discentes uma posição autônoma e crítica.

A adoção de metodologias que incentivam o desenvolvimento da

interdisciplinaridade, na compreensão do mundo em que os cercam, aproxima o sujeito de sua realidade e possibilita maior significado à aprendizagem, contribuindo para uma formação mais consistente e responsável (FAZENDA, 1979, p. 60).

### **6.3 Resignificando o tiktok e o compartilhamento de ideias**

Os alunos estavam muito curiosos para entender como o TikTok estaria relacionado ao universo escolar. Para orientar a discussão, os alunos foram questionados quanto a frequência de utilização do aplicativo. Tanto os alunos do grupo 1 (escola pública), quanto do grupo 2 (escola privada) afirmaram utilizar o aplicativo para assistir vídeos e/ou criar vídeos de coreografias de dança.

Quando perguntados se já havia pensando na utilização do aplicativo como uma prática de exercícios físicos, os alunos de ambos os grupos, disseram que não. Para auxiliar na problematização, foi apresentado aos alunos um informativo sobre gasto calórico durante a realização de certas atividades físicas (Anexo B).

Quando os alunos analisaram a reportagem (Anexo B), fizeram algumas estimativas e elaboraram hipóteses quanto ao gasto calórico em diferentes intensidades de dançar. Em seguida, foi solicitado aos alunos que eles estimassem o tempo necessário para o gasto calórico após a ingestão dos alimentos utilizados no experimento e elaborassem uma maneira de divulgar na escola a utilização do aplicativo como forma de atividade física. Foi sugerido aos alunos a utilização da ferramenta digital Padlet para a criação de um mural virtual.

Os alunos do grupo 1 (escola pública) optaram por criar um mural físico, conforme apresentado na Figura 15, alegando a facilidade de acesso à informação por todos os alunos da escola. Eles também criaram um desafio para que outros alunos utilizassem aquele espaço para gravarem vídeos e dessa forma, incentivar as danças do TikTok como forma de atividade física.

Figura 15 - Mural criado pelos alunos da rede pública.



Fonte: A autora, 2022.

A decisão dos alunos de comunicar suas descobertas e conclusões à escola, por meio do mural, incentivando o uso do aplicativo como uma maneira de prática de exercícios para o bem estar do corpo humano, está em concordância com as competências específicas de Ciências da Natureza e suas tecnologias para o Ensino Médio (BRASIL, 2018, p. 555).

Também é importante enfatizar a alfabetização científica enquanto produto de ações conjuntas em favorecimento do ensino e aprendizagem das Ciências, evidenciando a participação e excitação de todos os estudantes para a discussão, reflexão e engajamento nas atividades que foram desenvolvidas (VITOR; SILVA, 2017, p.419).

Os alunos do grupo 2 (escola privada) optaram pela utilização do mural virtual, conforme a Figura 16.

Figura 16 - Mural virtual criado pela mediação da pesquisadora e dos alunos da rede privada.



Fonte: A autora, 2022.

É possível perceber como a Etnomatemática influenciou na elaboração desse mural pelos alunos, pois o conhecimento construído é explorado a partir do contexto no qual o aluno está inserido, conectando a sala de aula e o conhecimento social do aluno e de certa forma, significando a aprendizagem (D'AMBROSIO, 1989).

Da mesma maneira que o desenvolvimento desse trabalho se deu de maneira interdisciplinar entre o ensino de Ciências da Natureza e Matemática configurando uma proposta de aula mais atrativa, fato esse marcado pelos discursos dos alunos. Assim, possibilitou a problematização de saberes que levou à reflexão, contribuindo para o processo de construção da cidadania (TORRES; ALCANTARA; IRALA, 2004).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa dissertação de Mestrado buscou explorar metodologias de ensino para o ensino de Ciências da Natureza e Matemática, onde o estudante é sujeito ativo desse processo, promovendo uma aprendizagem significativa, crítica e capaz de fazer com que o aluno reflita, infira e resolva situações problema do meio que o cerca.

A sequência didática desenvolvida com alunos do 1º ano do Ensino Médio reforça a ideia da importância de se trabalhar com atividades que valorizam a interdisciplinaridade, a alfabetização científica e a aprendizagem significativa para valorizar todo o conhecimento que o aluno carrega com si e para a escola.

Em busca de aulas mais atrativas e explorar as situações do cotidiano, a fim de identificar conceitos matemáticos e de Ciências da Natureza e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem no contexto alimentação, os alunos foram levados a dialogar em grupo, refletir sobre suas ações, desenvolver a criatividade e traçar estratégias na resolução de problemas.

A forma como as etapas desta pesquisa foram planejadas foi fundamental para possibilitar uma aprendizagem significativa ao aluno. O resgate dos subsunçores, as perguntas norteadoras, a construção da nuvem de palavras, a realização do experimento, a construção coletiva da divulgação das ideias discutidas, a utilização do aplicativo como atividade física e a atuação da pesquisadora enquanto mediadora possibilitaram um elo entre os conceitos que já existiam para os alunos e os novos conceitos adquiridos. Além de conscientizá-los sobre a adoção de hábitos alimentares saudáveis para o equilíbrio da saúde mental e física.

É possível notar como o desenvolvimento desse trabalho contribuiu para que os alunos pudessem identificar conceitos matemáticos e de Ciências da Natureza, de forma autônoma, e também refletir suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem dentro do contexto alimentação.

De fato, há muitos relatos de alunos com dificuldades nas disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza. Há também muitos relatos de professores que reconhecem essa dificuldade na aprendizagem e também reconhecem a dificuldade de sair do ensino tradicional e mecanizado. Também é de conhecimento que não é fácil inovar, mas aproximar o aluno do professor, o cotidiano da escola, a Matemática

formativa para as Matemáticas praticadas a todo o momento no dia a dia, a leitura do mundo com as Ciências da Natureza, são maneiras de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais leve e significativo para todos os envolvidos nesse cenário.

Esse trabalho buscou investigar e valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, além de trazer um novo olhar para práticas docentes alternativas, como a Etnomatemática e a Modelagem, numa possibilidade de superar a visão que as disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza são reproduções de fórmulas e métodos desconexos com o mundo que nos cerca.

E no mais, ressalto que essa pesquisa é fruto das minhas inquietações enquanto professora, onde sempre me encontro buscando apresentar aos meus alunos como a Matemática é mais humana do que imaginada e do quanto ela é utilizada não somente de maneira interdisciplinar, mas por nós, seres humanos fora e dentro do espaço escolar.

Desta forma, o produto educacional, apresentado no formato e-book, é aplicável em qualquer escola por professores da área de Ciências da Natureza e que pode provocar impactos na prática pedagógica da escola, uma vez que pode ser utilizado como um norte ao professor que apesar de reconhecer as dificuldades, possui o desejo de oferecer aos seus alunos a vontade de estimular a sua participação, estimulando-o, e colaborando assim, para a construção de um pensamento crítico, autônomo e capaz de inferir em questões sociais.

Também é uma maneira de acalantar as inquietações de outros professores e poder trazer o combustível para dizer que é possível construir junto aos alunos, tornando-os sujeitos ativo do processo de ensino e aprendizagem. Ainda há muita coisa a ser aprimorada, porém espero que esse trabalho possa ser uma fonte de energia para novas pesquisas e que assim, auxilie professores em suas práticas docente diárias.

## REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 dez 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 18 nov.2021.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN+ Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base nacional Comum Curricular. Ministério da Educação**, Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_verseofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf). Acesso em: 23 mar. 2022.
- BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Modelagem na Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010.
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 401-404, 2000.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 8. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2018.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática se ensina? **Bolema**, v. 3, n. 4, p. 13-16, 1988.
- D'AMBROSIO, B. S. Como Ensinar Matemática Hoje? **SBEM**, Brasília, ano 2, n.2,p.15-19, 1989.
- DAMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática e história da Matemática. **Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos**. Brasil: Editora da UFF, 2009.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade**. Autêntica, 2016.
- FAZENDA, Ivani C. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Loyola, 1979.
- FAZENDA, I. (Org.). (2008). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo, Cortez.

FLORIAN, D. P. Educação, tecnologia e sociedade: um debate sobre as possibilidades das novas mídias no âmbito escolar. In: Lima, Angela Maria de Souza et al (Org.). **Práticas e debates na formação de professores de Sociologia/Ciências Sociais**. 1. Ed. Londrina: UEL, 2013, v. 1, p. 245-247.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **A Importância do Ato de Ler**: em três artigos que se completam. 32 ed. São Paulo: Cortez, 1996.v.13.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GONÇALVES, Rafael Marques. Autonomia e Políticas práticas de Currículos: uma equação entre raízes e opções. **Revista Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 44, n. 3, 2019.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda, 1976.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LIBÂNEO, José Carlos. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Cortez, 2012, 10ª ed., p. 489-495 (4ª parte).

LÉVY, P. **Cibercultura**. Trad. C. I. Costa. 1. ed. São Paulo: LeLivros, 1999.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M.. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Ed.

Moderna, 2007. v. 1.

MACHADO, N. J.; D'AMBROSIO, U.; ARANTES, V. A.. **Ensino de Matemática: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2014.

MOREIRA, M.A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, Vol. 7, Nº. 2, 2008 , pp. 23-30.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implicação em sala de aula**. Brasília: Ed. UnB, 2006.

MOREIRA, Marco A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

PAIS, L. C. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

PAZINATO, M.S. **Alimentos: uma temática geradora do conhecimento Químico**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, V. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n.especial, p. 49-67, nov. 2015.
- SILVA, V. R.; LORENZETTI, L. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 46, p. 1-21, 2020.
- SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. São Paulo: Papyrus, 2001.
- TORRES, P. L.; ALCANTAR, P. R.; IRALA, E. A. F. Grupos de Consenso: Uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino- aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 13, p. 129-145, set./dez. 2004.
- VITOR, F. C.; SILVA, A. P. B. Alfabetização e educação científicas: consensos e controvérsias. **Rev. bras. Estud. pedagog.**, Brasília, v. 98, n. 249, p. 410- 427, maio/ago. 2017.

**APÊNDICE A** – Questionário diagnose aplicado aos alunos do 1º ano do ensino médio

Este questionário faz parte de uma pesquisa para a Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica – PPGEEB – CAp/UERJ. A pesquisa está relacionada ao tema Alimentação e TikTok, mas este questionário diz respeito às ideias iniciais que, você estudante, tem a respeito sobre alimentação e hábitos alimentares. Assim, gostaria que você, voluntariamente, respondesse ao questionário abaixo de maneira anônima.

1) Quantas vezes você se alimenta por dia? \_\_\_\_\_

2) Quando você compra um alimento, você costuma ler alguma informação sobre ele no rótulo informativo?

---

---

---

3) Você se preocupa com a quantidade de calorias dos alimentos que consome?

---

---

---

4) Você sabe como são calculadas as calorias de um alimento que aparecem em dietas e, principalmente nos rótulos dos processados?

---

---

---

5) Como você acha que a Matemática é importante na interpretação de uma tabela nutricional? Porquê?

---

---

---

**APÊNDICE B** – Questionário diagnose aplicado aos alunos do 1º ano do ensino médio

Este questionário faz parte de uma pesquisa para a Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica – PPGEEB – CAp/UERJ. A pesquisa está relacionada ao tema Alimentação e TikTok, mas este questionário diz respeito às ideias iniciais que, você estudante, tem a respeito sobre alimentação e hábitos alimentares. Assim, gostaria que você, voluntariamente, respondesse ao questionário abaixo de maneira anônima.

1) Como foi participar desse experimento?

---

---

---

2) Como você utilizou a Matemática e a Química durante os encontros?

---

---

---

3) Você consegue estabelecer uma relação entre essas disciplinas? Se sim, explique.

---

---

---

4) Como você poderia relacionar as discussões no nosso encontro com o cotidiano?

---

---

---

5) Em que você acha que esse experimento pode influenciar?

---

---

**ANEXO A – Termo de assentimento para menor****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****(PARA O RESPONSÁVEL LEGAL DE PARTICIPANTE MENOR DE 18 ANOS)**

O menor sob sua responsabilidade está sendo convidado (a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “O ensino da matemática e o ensino de química: uma proposta interdisciplinar.”, conduzida por Rayane Silva de Souza. Este estudo tem por objetivo realizar aproximações entre o ensino de Matemática e Química, a partir de atividades práticas que envolvam conteúdos das duas disciplinas.

Ele/Ela foi selecionado(a) por pertencer a uma turma do 1º ano do Ensino Médio do Colégio Elite - Nilópolis. A participação não é obrigatória. A qualquer momento, ele/ela poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

O questionário aplicado será respondido de forma totalmente anônimo. A participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes. A participação nesta pesquisa consistirá em responder, inicialmente, um questionário diagnóstico sobre alimentação saudável e composição nutricional de alimentos. No segundo encontro, será realizado um experimento químico com alguns alimentos, cujo objetivo é calcular a quantidade de calorias de cada um desses. No terceiro, e último encontro, será feita uma análise comparativa dos dados obtidos com os dados obtidos pelo experimento, e também, uma discussão de como é necessário o gasto calórico para um equilíbrio de vida saudável. Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de participação.

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso você autorize o menor sob sua responsabilidade a participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável/coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Rayane Silva de Souza –mestranda- PPGEBCAp-UERJ - Rua Santa Alexandrina, 288 Rio Comprido -RJ - Endereço eletrônico : [rayaneufrj@gmail.com](mailto:rayaneufrj@gmail.com)



Rubrica do participante  
pesquisador

Rubrica do

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: [etica@uerj.br](mailto:etica@uerj.br) - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona as segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do menor sob minha responsabilidade nesta pesquisa e autorizo sua participação.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Nome do participante menor: \_\_\_\_\_

Nome do(a) Responsável: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Assinatura:

Nome do(a) pesquisador: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Assinatura:

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

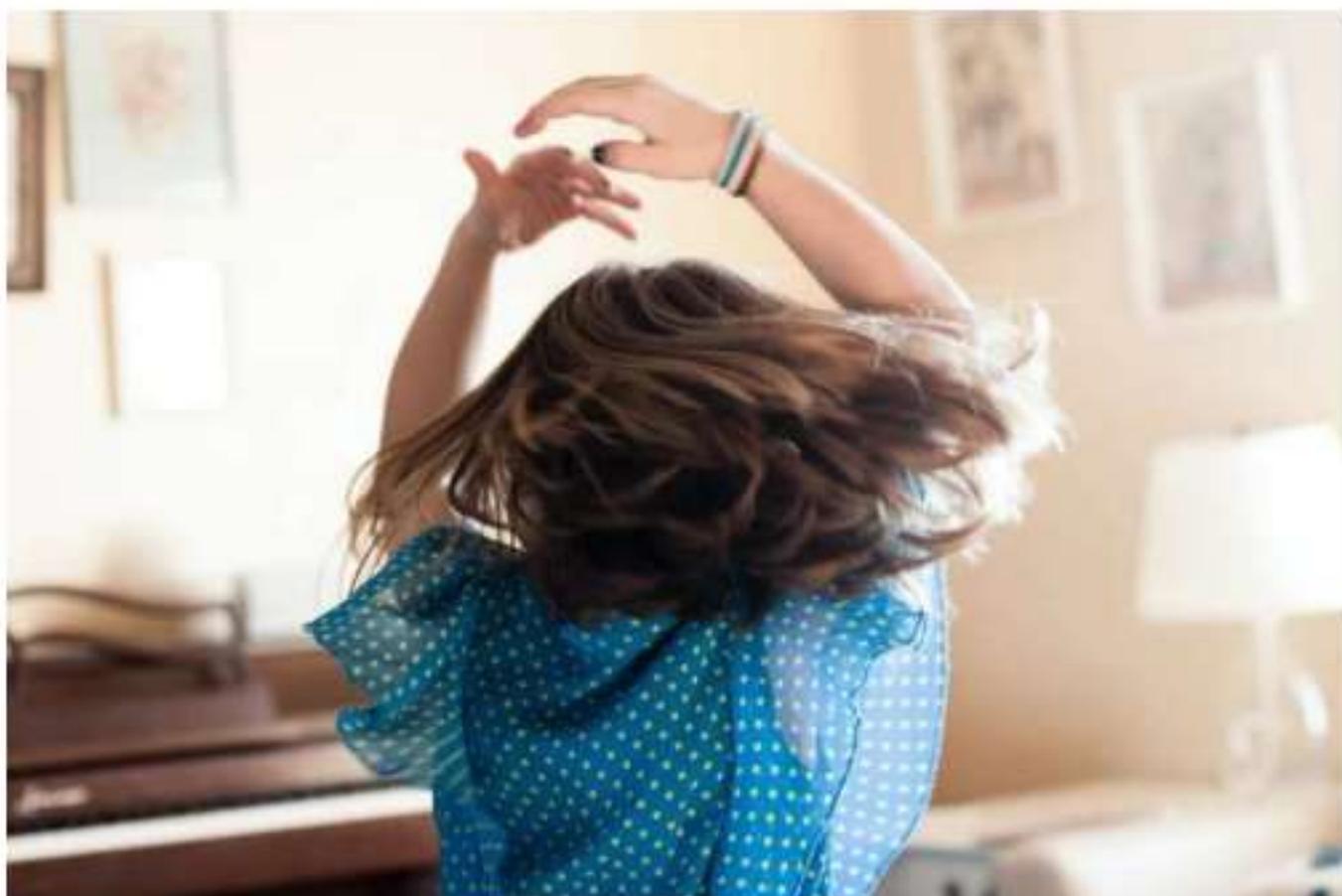
ANEXO B – Reportagem tratando do gasto calórico em certas atividades físicas

REPORTAGEM

## Qual destas modalidades de dança é a ideal para você?

Desafiar o corpo e a mente no seu ritmo preferido é bom demais. Escolha entre forró, samba, balé, dança de salão e outras

POR REDAÇÃO BOA FORMA ATUALIZADO EM 26 JUN 2020, 12H32 - PUBLICADO EM 26 JUN 2020, 09H00



Laura Fuhrman, Unsplash/Reprodução

Música tem tudo a ver com exercício: além de determinar a intensidade do treino, o som certo aumenta a motivação, distrai do esforço e da dor e te faz render mais. Um estudo da [Escola de Medicina de Harvard](#), nos Estados Unidos, mostrou que praticar atividades físicas ouvindo música acelera o metabolismo dos lipídeos e a remoção do ácido lático (responsável pelas [dores musculares](#)), mais do que em silêncio. Mas ela não precisa ser coadjuvante na prática de exercícios. A melhor maneira de aproveitar o embalo da música e seus efeitos positivos é.. testar diferentes **modalidades de dança!**

## Benefícios das modalidades de dança

- **Boas para a cabeça**

De que dançar faz bem para o corpo, ninguém duvida, **Flexibilidade**, tônus muscular, força e condicionamento físico extras são só algumas vantagens. Quer mais motivos para praticar? A atividade estimula o hipocampo, área do cérebro responsável pela memória. “Dançar ainda requer concentração para o processamento e a coordenação dos movimentos”, explica a treinadora da Body Systems **Márcia Angely**. “Pesquisas já mostraram que dançar regularmente aumenta em 15% o número de células no hipocampo e reduz o risco de demência, doença comum do envelhecimento”, completa. A prática ainda melhora a oxigenação do cérebro e a conexão entre os neurônios, fala o médico Jomar de Souza, presidente da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e do Exercício (SMBEE).

- **Mais músculos, menos calorias**

A boa notícia é que ninguém precisa ser pé de valsa ou bailarino profissional para sair dançando. Diversas **modalidades de dança** são destinadas a alunos de todos os perfis, idades e níveis de condicionamento. A fisiologista Luciana MankeL da academia Curves, em São Paulo, dá uma sugestão: as aulas como **zumba** e sh'bam têm coreografias que misturam ritmos. Nelas, você pode experimentar de tudo um pouco e descobrir o que mais gosta. “Como a movimentação é constante, você queima calorias, fortalece os músculos e trabalha a mobilidade das articulações”, diz Luciana. Um estudo da **Universidade Sheffield Hallam**, na Inglaterra, confirma: exercícios sincronizados com a música têm maior consumo de oxigênio – e, conseqüentemente, de calorias.

- **Força e consciência corporal**

Dançar deixa o corpo mais solto, os movimentos fluidos e a **postura ereta** — e isso tudo dá para perceber também no dia a dia fora dos treinos! Ao mesmo tempo que você garante uma estrutura forte e músculos resistentes, ganha mais **alongamento**. “Isso porque as coreografias exigem bastante da musculatura para a sustentação do próprio corpo nos saltos, giros e deslocamentos”, fala Luciana MankeL. Com tantas vantagens, o melhor negócio é mexer o corpo no ritmo da sua música preferida. Dançar em casa despreziosamente também vale muito desde que com uma condição: beba muita água para hidratar o organismo e deixe a vergonha de lado. Quanto mais **transpiração**, melhor!

### **Entre no ritmo com as modalidades de dança**

Conheça um pouco e veja quantas calorias você vai queimar em 30 minutos mexendo o corpo em algumas **modalidades de dança**.

#### **1 – Sh’bam/zumba**

**O que é:** Mescla movimentos de danças latinas como o samba, salsa, merengue, mambo e reggaeton, Ou mesmo outros estilos, como hip hop e dança do ventre, com exercícios próprios do treino **cardiovascular**.

**Calorias em 30 minutos:** 250 cal.

#### **2 – Samba rock**

**O que é:** Surgiu da criatividade dos frequentadores dos bailes — em casas de família e salões da periferia de São Paulo — no final da década de 1950 e começo da década de 1960. Mescla os movimentos do rockabilly com o gingado brasileiro de se dançar **samba**.

**Calorias em 30 minutos:** 255 cal.

#### **3 – Forró universitário**

**O que é:** É um subgênero musical do forró surgido no Ceará. Foi exportado para todo o país durante o terceiro movimento da diáspora cearense. Este ritmo revive o estilo pé-de-serra de Luiz Gonzaga e Jackson do Pandeiro.

**Calorias em 30 minutos:** 236 cal.

#### **4 – Samba de gafieira**

**O que é:** O samba de gafieira é um estilo de **dança de salão** derivado do maxixe dançado no início do século XX.

**Calorias em 30 minutos:** 236 cal.

#### **5 – Street dance**

**O que é:** Ou dança de rua, é um estilo que se desenvolveu a partir do dance studio. Consiste em uma forma de dança em um contexto urbano.

**Calorias em 30 minutos:** 175 cal.

#### **6 – Dança do ventre**

**O que é:** É uma famosa dança praticada originalmente em diversas regiões do Oriente Médio e da Ásia Meridional.

**Calorias em 30 minutos:** 175 cal.

### 7 – Balé

**O que é:** Originou-se nas cortes da Itália renascentista durante o século XV, e se desenvolveu ainda mais na Inglaterra, Rússia e França como uma forma de dança de concerto.

### 8 – Dança de salão

**O que é:** A expressão dança de salão refere-se a diversos tipos de danças em casal, que são executadas com práticas técnicas e artísticas.

**Calorias em 30 minutos:** 144 cal.

### 9 – Dançar em casa despretensiosamente

**Calorias em 30 minutos:** 100 cal.

#INSTABOAFORMA

ATITUDES POSITIVAS

ATIVIDADE FÍSICA

BENEFÍCIOS DAS ATIVIDADES FÍSICAS

DANÇA

ESPORTES E ATIVIDADES FÍSICAS

EXERCÍCIOS FÍSICOS

FITNESS

Fonte: <https://boaforma.abril.com.br/fitness/escolha-sua-modalidade-de-danca-para-queimar-calorias/>. Último acesso em 8 de novembro de 2022.