



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS**

CURSO LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA

EMANUELA LIMA DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DOS LDS DE QUÍMICA DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO COM
DESTAQUE PARA TERMOQUÍMICA E ALIMENTAÇÃO**

Picos

2022

EMANUELA LIMA DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DOS LDS DE QUÍMICA DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO COM
DESTAQUE PARA TERMOQUÍMICA E ALIMENTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura Plena em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. *Campus Picos*.

Orientador: Professor Me. Jorge Roberto Assunção
Cardoso.

Picos

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECA
SERVIÇO DE PROCESSOS TÉCNICOS

N244a Nascimento, Emanuela Lima do

Análise dos LDS de química do segundo ano do ensino médio com destaque para termoquímica e alimentação / Emanuela Lima do Nascimento. — 2022.
34 f.: il.

Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Picos, 2022.

Orientador: Prof. Me. Jorge Roberto Assunção Cardoso.

1. Química - estudo e ensino. 2. Livro didático.
3. termoquímica. I. Título.

CDD: 540.7

EMANUELA LIMA DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DOS LDS DE QUÍMICA DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO COM
DESTAQUE PARA TERMOQUÍMICA E ALIMENTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura Plena em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. *Campus Picos*.

Orientador: Professor Me. Jorge Roberto Assunção
Cardoso.

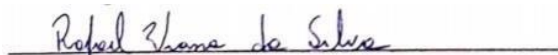
Aprovado em: 06 / 09 / 2022

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Jorge Roberto Assunção Cardoso
(Orientador)

Instituto Federal do Piauí (IFPI)



Prof. Dr. Rafael Viana da Silva
(IFPI Membro interno)



Prof. Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros
(UFPI Membro externo)

**RESERVADO PARA
(FOLHA DE APROVAÇÃO)**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que é a fonte de todo amor e vida. Que sempre me guardou a cada viagem e que manteve minha família segura na minha ausência, me proporcionando tranquilidade para dedicação aos estudos.

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos e a todos os professores, que foram essenciais no meu processo de formação profissional, obrigada por todo apoio ofertado.

Agradeço minha mãe, Antônia Margarida Sandes de Lima, que sempre esteve comigo em todos os momentos, apoiando e incentivando, dedicando todo seu amor e carinho.

Ao meu pai, João Bosco do Nascimento que mesmo analfabeto e sem diplomas foi um dos maiores incentivadores e um mestre de vida, um homem virtuoso de coração enorme que me espelho diariamente.

Agradeço aos meus queridos irmãos Darrielle Lima e Samuel Lima que sempre me apoiaram e torceram por mim.

Agradeço também ao meu professor do ensino médio Prof. Me Ayrton Senna Ferreira, que muito contribuiu em toda minha vida acadêmica, por todo apoio, conselho e sua infinita paciência.

Agradeço ao meu Orientador Prof. Me Jorge Roberto Assunção Cardoso pela contribuição de seus conhecimentos e sugestões na orientação deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço a todos que contribuíram e cooperaram diretamente ou indiretamente para que esse sonho fosse alcançado.

Muito obrigada.

“Todas as coisas foram feitas por intermédio dele; sem Ele nada do que existe teria sido feito.” João 1:3

RESUMO

A adoção de livros didáticos como ferramenta de ensino e aprendizagem na educação brasileira recebeu importante apoio do governo federal nas últimas décadas. Esse apoio se deu primeiramente para ensino fundamental, através do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), e anos depois para o ensino médio através do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). O presente estudo teve como objetivo analisar a relevância da contextualização do conteúdo de termoquímica dos livros didáticos com o tema cotidiano de alimentação saudável, também teve objetivo de avaliar se estes conceitos de Termoquímica são relacionados à energia dos alimentos, bem como a importância da adoção de hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para educação alimentar dos alunos nas respectivas instituições de ensino. Para essa avaliação, foi proposta a análise dos livros didáticos de Química do segundo ano do Ensino Médio, verificação do seu conteúdo e abordagem. Avaliou-se então os livros de ciências da natureza e suas tecnologias, que abordam conhecimentos de Química, Física e Biologia, estando estes de acordo com o Novo Ensino Médio. Todos os livros didáticos de ciências da natureza publicados em 2020 e constantes da Guia PNLD 2021 foram consultados. Os dados foram tabelados visando melhor identificação de suas características e a conclusão dos fatos. Verificou-se a grande relevância da contextualização do conteúdo de termoquímica com a alimentação, visto que, 57,14% dos livros analisados aborda esse tema de alimentação saudável dentro do conteúdo. 71,42% apresentam os conceitos básicos da termoquímica a partir da energia dos alimentos e 57,14% auxiliam na busca da alimentação saudável dentro dos assuntos. Este resultado mostrou a importância de implementar esse tema no ensino de química, pois é um tema de interesse público e a população necessita de apoio quanto ao compartilhamento de conhecimentos que reforcem sua saúde.

Palavras-chave: livro didático; termoquímica; alimentação; contextualização

ABSTRACT

The adoption of textbooks as a teaching and learning tool in Brazilian education has received important support from the federal government in recent decades. This support was first given to elementary school, through the National Book and Teaching Material Program (PNLD), and years later to high school through the National Textbook Program for High School (PNLEM). The present study aimed to analyze the relevance of contextualizing thermochemistry content with the daily theme of healthy eating, it also aimed to evaluate whether these concepts of thermochemistry are related to food energy, as well as the importance of adopting healthy eating habits, contributing to the food education of students in the respective educational institutions. For this evaluation, it was proposed the analysis of Chemistry textbooks of the second year of high school, verification of their content and approach. We then evaluated the books of natural sciences and their technologies, which address knowledge of Chemistry, Physics and Biology, which are in accordance with the New High School. All natural science textbooks published in 2020 and included in the 2021 PNLD Guide were consulted. The data were tabulated in order to better identify their characteristics and conclude the facts. It was verified the great relevance of the contextualization of the thermochemistry content with food, since 57.14% of the analyzed books address this topic of healthy eating within the content. 71.42% present the basic concepts of thermochemistry from the energy of food and 57.14% help in the search for healthy eating within the subjects. This result showed the importance of implementing this topic in chemistry teaching, as it is a topic of public interest and the population needs support in terms of sharing knowledge that reinforces their health.

Keywords: textbook; thermochemistry; food; contextualization

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

LD – Livro Didático

LDQ – Livro Didático de Química

BNCC – Base Nacional Comum Curricular MEC- Ministério da Educação e Cultura

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio

PNLD – Programa Nacional do Livro E Do Material Didático

PNLEM – Programa Nacional do Livro Didático Para o Ensino Médio

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição dos livros didáticos de ciências da natureza analisados na pesquisa25

Tabela 2. Resultado da análise baseado nas perguntas bases26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3 JUSTIFICATIVA	16
4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
4.1 Programas nacionais do livro didático (PNLD, PNLEM), reforma do BNCC e do Ensino Médio	17
4.2 Conceitos da Termoquímica desenvolvidos no Ensino Médio.....	21
5 METODOLOGIA.....	24
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

O Governo Federal, implementou em 2004 o Programa Nacional do Livro Didático no Ensino Médio (PNLEM), com a distribuição de livros de português e matemática para os professores, buscando auxiliá-los. Mais tarde, em 2007, lançou para o componente curricular de química, e assim, os livros didáticos de química seriam designados aos alunos através da rede pública nacional nos próximos anos. Dessa forma, os professores de química podem escolher um exemplar a ser adotado de forma coletiva.

O professor de Química, na tentativa de instigar o interesse dos estudantes a pensar e agir, se esforçam para adotar metodologias estratégicas que envolva os alunos e os mantenham motivados a aprender. O livro didático de química chega a ser uma alternativa, pois segundo Vasconcelos (2003) é um instrumento de leitura que apresenta funções de formar cidadãos críticos, capazes de opinar, investigar, de formular hipóteses de deduzir dados e formular conclusões.

O ensino de química, faz o elo entre o conhecimento científico e o conteúdo que deve ser transmitido ao estudante, fazendo com que a disciplina de química se torne uma oportunidade de compreensão do cotidiano. Essa compreensão permite que o aluno tenha posse do conhecimento científico e consiga diante disso, tomar decisões relativas ao seu dia a dia de maneira consciente (CHASSOT, 2004).

Ao entender que o mundo está cheio de compostos químicos e que reações químicas estão acontecendo a todo momento, torna-se de extrema importância a compreensão da química. Essas situações do dia a dia, gera oportunidades para uma aprendizagem significativa que permite discussões sobre meio ambiente, saúde, ciência, tecnologia e sociedade (PINHEIRO, 2007).

Muitas dessas reações químicas presentes no dia a dia está na caloria dos alimentos que é uma preocupação constante na vida das pessoas e alguns dos conceitos estudados estão relacionados a termoquímica. O conteúdo de termoquímica ressalta a importância da energia para a ciência e sociedade, buscando destacar como acontece a entalpia da reação, ou seja, termoquímica refere-se as conversões de energia química em energia térmica.

A caloria é uma das unidades de energia utilizadas para quantificar os nutrientes dos alimentos, que fornecem energia para todas as funções metabólicas

e auxilia na manutenção da temperatura do corpo, dos batimentos cardíacos, da visão, entre outros. O tema “alimentação” é uma das principais formas de promover e proteger a saúde das pessoas. Essa temática pode ser fortalecida através do estabelecimento da educação alimentar nos conteúdos relacionados à termoquímica nos livros didáticos do ensino médio.

O papel de ensino-aprendizagem ressaltando a alimentação é um assunto que faz parte do cotidiano dos estudantes e é muito importante, pois está relacionada com o bem-estar e saúde de todos. Apesar de existirem estudos sobre alimentação com o ensino de química, esse assunto é pouco investigado em relação à sua presença nos livros didáticos (LDs) da área.

A maioria dos estudantes do Ensino Médio, apresentam dificuldades em relação aos conteúdos de química sobre os conceitos de termoquímica, mas que podem ser associados ao assunto de alimentação para uma aprendizagem mais prazerosa, visto que tem conteúdos afins (LIMA, 2021). Nesse sentido, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica a fim de compreender como esse assunto é abordado nos LDs de Química e como a interdisciplinaridade pode contribuir no ensino aprendido bem como na saúde alimentar dos alunos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar a relevância da contextualização do conteúdo de termoquímica com o tema cotidiano de alimentação saudável.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as formas de abordagens da termoquímica nos livros didáticos de Química do segundo ano do ensino médio nos anos de 2019 a 2022.
- Enfatizar a importância de trabalhar temas de saúde dentro dos assuntos de química no ensino médio.
- Identificar quais livros analisados abordam com frequência os conceitos de calor, energia e temperatura relacionado com a energia dos alimentos.

3 JUSTIFICATIVA

Ensinar Termoquímica a fim de passar conceitos como energia, calor e temperatura, é o grande desafio do professor de Química, para que este não fique limitado à aplicação de fórmulas, conversões de uma unidade de energia ou resoluções de exercícios e questões que não acrescentam muito aos saberes dos alunos. Essa é uma forma de ensino quanto aos riscos de maus hábitos alimentares e conteúdos que possam proporcionar aos alunos a possibilidade de analisar criteriosamente sua alimentação. Segundo Batista (2003), o livro didático é o instrumento pedagógico mais utilizado na prática de ensino docente nas escolas. Sua adoção no cotidiano é muito significativa, contribui consideravelmente ao aprendizado.

Paralelamente aos avanços quanto à distribuição dos livros didáticos e sua adoção nas escolas, o consumo excessivo de alimentos hipercalóricos tem aumentado bastante em crianças e adolescentes em idade escolar. Tal ocorrência tem demandado reformulações nas políticas e programas de saúde, à vista disso, no modo de ensino e como esses conteúdos estão sendo repassados em sala de aula. Considerando o papel da escola na formação de crianças e adolescentes, o ambiente escolar é um dos espaços favoráveis à promoção da saúde e, mais especificamente, da promoção da alimentação saudável (BRASIL, 2008).

Segundo Camargo e Souza (2014), o espaço escolar é privilegiado para receber informações e discutir sobre os mais diversos assuntos. A temática “hábitos alimentares” foi escolhida para ser analisada nestes materiais didáticos, por possuir uma grande relevância social, tanto para a saúde individual, quanto para a coletiva.

Trata-se de um assunto que se enquadra em uma problemática social bastante atual, que envolve a transformação rápida de hábitos e estilos de vida, já que estes estão fortemente relacionados com quadros de doenças e uma carência de informação sobre o assunto, ou seja, a maneira de abordá-lo na escola pode ser feita de forma mais clara e detalhada.

A inserção dessa temática torna-se importante em aulas, pois sensibilizam os alunos no conhecimento do funcionamento do próprio corpo, exigindo uma tomada de decisão consciente em relação a saúde (DAMASCENO, 2006).

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Programas nacionais do livro didático (PNLD, PNLEM), reforma do BNCC e do Ensino Médio.

Segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE (2020), em 1985 foi criado o Programa Nacional do Livro Didático denominado PNLD, com principais objetivos:

Indicação do livro didático pelos professores reutilização do livro, implicando a abolição do livro descartável e o aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos extensão da oferta aos alunos de 1ª e 2ª série das escolas públicas e comunitárias fim da participação financeira dos estados, passando o controle do processo decisório para a FAE e garantindo o critério de escolha do livro pelos professores. (FNDE, 2020, p.2).

O PNLD sofreu alterações até que tivesse alcançado significativamente de forma qualitativa e quantitativa, os estudantes das escolas do Brasil.

Anos após a criação do PNLD, outro programa do Governo Federal sobre livros didáticos foi instituído em 2004: o Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM), que com objetivo de proporcionar livros didáticos para alunos do ensino médio público em todo o país. Foi através da Resolução/CD/FNDE nº 38, de 15 de outubro de 2003 que o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio foi instalado no país, de forma gradual, conforme disciplina, série e região (MEC, 2020).

As habilidades a serem desenvolvidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio sugerem a utilização de representação, comunicação, investigação, compreensão e pôr fim a contextualização sociocultural (Brasil, 2002).

O livro didático tem um papel relevante no processo de ensino de química, em vista disso, os educadores devem selecioná-lo de forma crítica e consciente com a realidade em que a escola está inserida. De acordo com o MEC (BRASIL, 1994), os ambientes educacionais atuais exigem cada vez mais um professor adequado que possa instigar nos alunos uma experiência de ensino importante, diversificada e relacioná-la com a sociedade em que vivem.

O livro didático é um instrumento, uma ferramenta pedagógica bastante utilizada e foi estruturado para ser utilizado com o objetivo de melhorar o processo de aprendizagem. Os Livros Didáticos (LD) representam uma ferramenta de apoio que devem seguir as normas e padrões do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) para possibilitar sua seleção pelos professores e gestores da educação. Desse modo, devem contextualizar os conteúdos, tornando-se uma ferramenta útil.

Conforme Artuso et al. (2019), é importante que o livro torne o aluno próximo do conhecimento científico e, por conta do elevado investimento, espera-se que sua adoção impacte positivamente em seu processo educativo. Os autores ainda defendem que investigar o livro é como analisar artefatos possuem dimensões culturais, mercadológicas, pedagógicas e políticas.

Teixeira, Sigulem e Correia (2011), reforçam que o procedimento de melhoria da qualidade das obras literárias está atrelado à sua revisão periódica para a adequação de seus conteúdos, especialmente pelos setores da educação e professores, que possuem um contato maior com os livros.

Em suma, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), instituído pelo Decreto 9.099/2017, realiza a distribuição dessas obras para os alunos da rede pública e estadual, a partir de uma análise e avaliação de professores das escolas, em conjunto com o Ministério da Educação. Sendo assim, os LDs devem constituir um material de apoio eficiente, atribuído de informações transparentes e completas, aprofundando os saberes dos alunos. Além disso, pode-se acrescentar que

A escola se destaca como espaço privilegiado, uma vez que o indivíduo a frequenta por longo período de sua vida. É nesse ambiente que ocorrem experiências favoráveis à construção de valores, hábitos e atitudes com intuito intrinsecamente pedagógico, porém, tendo em vista também o desenvolvimento e a aprendizagem para formação social do cidadão (CAVALCANTI, 2009, p. 25).

Após vinte anos do último ciclo reformista no Ensino Médio, eis que ele entra novamente em reforma. Desta vez, sua reforma visou adequá-lo para preparar o jovem estudante ao mercado de trabalho atual. Esse cenário impacta diretamente o Ensino Médio por duas novas políticas: a Reforma do Ensino Médio, de 2017, e a resolução de uma nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2018

(CARVALHO; CAVALCANTI, 2022).

O Ensino Médio sofreu aumento da carga horária dos estudantes e teve na Base Nacional Comum Curricular – BNCC a definição de quatro áreas do conhecimento: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas, e a obrigatoriedade de itinerários (grupos de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho) nos quais estudantes optam.

O Novo Ensino Médio conquistou notoriedade com a adoção de alterações realizadas a partir de 2017. Sua distribuição curricular é partilhada buscando a garantia de flexibilidade, apresentando-se a primeira parte semelhante a todos os alunos e a segunda parte conforme o art. 4º que mudou o art. 36, LDB:

O currículo do ensino médio será composto pela BNCC e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber: I - linguagens e suas tecnologias; II - matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias; IV- ciências humanas e sociais aplicadas; V - formação técnica e profissional (BRASIL, p. 1, 2017).

No ensino, o uso das temáticas relacionadas ao cotidiano vem sendo bastante utilizadas como objeto de estudos por muitos pesquisadores baseado nos PCNEM, propondo incentivo e apoio à reflexão sobre o planejamento das aulas e ao desenvolvimento curricular escolar.

Por esse motivo, as temáticas dos conteúdos relacionados ao cotidiano podem nortear o conhecimento e compreensão de diversos assuntos, nos quais os hábitos alimentares podem assumir grande importância. Hoje a tecnologia nos beneficia em relação à velocidade das informações, deixando a população mais alerta e consciente quanto à importância da educação alimentar e como a alimentação inadequada é uma das principais causas de morte hoje em dia, além do desenvolvimento de doenças e problemas de saúde, como a obesidade.

No entanto, esses avanços tecnológicos já foram aliados das propagandas de alimentos calóricos e ricos em gordura, contribuindo negativamente a influenciar crianças e adolescentes.

A possibilidade de orientação da população quanto ao consumo adequado de alimentos pode corrigir erros alimentares, diminuir seus efeitos deletérios e, simultaneamente, promover o redirecionamento da oferta de alimentos pelo setor produtivo à sociedade de consumo e seus mecanismos de divulgação (PONTES *et. al.*, 2009, p. 100).

Segundo Pontes *et. al.* (2009), o ambiente escolar é um ambiente dos quais aprendemos não apenas o conhecimento científico, mas conceitos de valores também. Neste sentido, é de fundamental importância que o conceito sobre hábitos alimentares saudáveis seja abordado de forma ampla e de diferentes métodos.

Considerando essas condições, a escola é um direcionamento deste processo como um guia de princípios para a modificação dos hábitos alimentares para os alunos. Esse pensamento é apoiado por diferentes autores, como Pontes *et.al.* (2009) e Gomes e Fonseca (2013).

De acordo com Fonseca (2010), em uma análise de perspectivas do ensino médio, química e alimentação, a eficiência de temáticas do cotidiano contribui para aprendizagem científica e crítica dos alunos nas escolas. Em outras palavras, as práticas adotadas no processo ensino- aprendizagem deve ser admissível e contar com a colaboração de todos, principalmente os docentes. E, para serem eficazes, os métodos de saúde devem ser criativos e envolventes, buscando fornecer raciocínio e interpretação aos alunos através da estratégia de ensino e modelos de observação.

A necessidade de incluir conteúdos mais abrangentes sobre alimentação nas escolas, vem sendo recomendada por autores na literatura recente:

Evidencia-se a necessidade tanto da inclusão de mais temas de alimentação e nutrição, como da melhoria da abordagem adotada nos livros didáticos de Ciências, como forma de instrumentalização dos professores para ações de educação alimentar e nutricional nas escolas (LIMA; TORAL, 2020, p. 12)

Posto isso, de acordo com o que foi compartilhada, além da ampliação da aquisição de conhecimentos sobre a alimentação saudável, essa abordagem deve contemplar a melhoria da qualidade dos conteúdos, e disponibilizá-los em livros didáticos, facilitando dessa forma, um instrumento pedagógico que auxiliem os professores.

Segundo esses autores, os resultados do processo avaliativo colaboram para

identificar e incentivar a melhor estratégia a ser adotada na possibilidade de instigar os alunos à reflexão sobre o próprio conhecimento nutricional e a relação com conteúdos programáticos. É de grande valia a aplicação de diferentes metodologias que possam avaliar e intervir no comportamento alimentar e coloquem o aluno como autor dessa reflexão e aprendizado.

Conforme as orientações curriculares para o ensino médio,

Por meio do conhecimento sistematizado, que se torna possível produzir mudanças efetivas sobre a melhoria da qualidade de vida e é a escola que tem o papel de formar crianças e adolescentes com capacidade crítica para internalizar esses conhecimentos e fazer uso deles de acordo com suas necessidades reais para manter uma vida saudável (Brasil, 2006, p.17).

Desse modo, vários autores defendem que as escolas proporcionem esse conhecimento aos alunos, para que os mesmos usem esses conhecimentos em seu benefício. As escolas, além de orientar quanto aos hábitos alimentares saudáveis, devem buscar o diálogo com os valores culturais, sociais e afetivos. Essa formação é importante para que os estudantes sejam incentivados a fazer escolhas saudáveis.

4.2 Conceitos da Termoquímica desenvolvidos no Ensino Médio

A química é o ramo da ciência que estuda as transformações sofridas pela matéria. No final do século XVIII, calor e trabalho mecânico passaram a ser aplicados nos sistemas termoquímicos, gerando outros conceitos. Entre eles, os principais são: entropia, entalpia e energia livre.

Define-se a termoquímica como a área da termoquímica que analisa os diferentes processos de reação relacionados à absorção e a liberação de energia térmica. A termoquímica descreve as trocas energéticas entre reagentes e produtos durante uma reação. As reações químicas, por sua vez, podem ser analisadas de acordo com o calor gerado ou absorvido durante o processo de reação (SILVA, 2019).

Segundo os autores Covolan e Silva, (2005); Grings; Sousa e Justi (2010), as maiores dificuldades encontradas pelos alunos e apresentadas em artigos

científicos referente aos conceitos de termoquímica se referem à compreensão dos conceitos fundamentais como: calor, temperatura, energia interna, entalpia, entropia, energia cinética e potencial.

Silva, Latini e Neto (2008), afirmam que, no ensino médio, mesmo com todas as orientações que os documentos legais trazem para o ensino de química, a Termoquímica ensinada atualmente ainda está reduzida apenas a cálculos, valores de reação e das manipulações das equações. Através dessas afirmações podemos concluir que o estudo da termoquímica aborda vários conceitos históricos e uma gama de fenômenos que estão ligados ao nosso cotidiano, e, se bem colocados durante as aulas, podem facilitar o amplo processo de ensino aprendizagem e desenvolver assim um pensamento crítico entre os alunos sobre a temática “alimentação”. Os autores Silva e Pitombo (2006) defendem que os conteúdos e os elementos de contextualização são significativos no estudo da termoquímica.

Segundo Lima (2021), as reações endotérmicas absorvem energia. Por exemplo, a fotossíntese que é um processo realizado pelas plantas, para a produção de energia necessária para a sua sobrevivência. As reações exotérmicas, que liberam calor, possuem como exemplo as reações de combustão, promovidas pela queima de uma substância pela ação do oxigênio, no qual libera certa quantidade de calor.

A entalpia foi inicialmente definida por Gibbs (Haase, 1971), com a relação $H = U + pV$, na qual U representa a energia interna e p e V são a pressão e o volume do sistema. Decorre dessa definição que, em processo isobárico (a pressão constante), a variação de entalpia é dada por $\Delta H = \Delta U + p \Delta V = \Delta U + W$, onde W representa o trabalho. Como $\Delta U = Q - W$ então, $\Delta H = Q$. E essa é a equação para o cálculo da variação de entalpia para se quantificar o calor trocado no processo. Em outras palavras, a entalpia calcula o calor de processos isobáricos, porque sua variação nessas transformações é igual à quantidade de calor trocada entre sistema e vizinhança.

Segundo Lima (2020), o estudo do calor liberado ou absorvido em um fenômeno físico ou reação química é expresso em quantidade de calor (Q) e calorias(cal); enquanto a caloria é a quantidade de calor requerida para elevar de

14,5° para 15,5° a temperatura de 1 grama de água. Também é possível expressar calor na unidade Joule (J), pelo fato de várias formas de energia. Sendo que: 1 cal = 4,18J. O calor liberado ou absorvido em um sistema aquece ou resfria certa quantidade de água, sendo assim, expresso conforme a equação 1.

Equação 1. Equação fundamental da calorimetria.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Onde, Q = calor liberado ou absorvido (Cal), m = massa do sistema (g), c = calor específico (cal/g.K) e ΔT = variação de temperatura (K).

A caloria é uma das unidades de energia utilizadas para quantificar os nutrientes dos alimentos, que fornecem energia para todas as funções metabólicas e auxiliam na manutenção da temperatura do corpo, dos batimentos cardíacos, da visão, entre outros. A variação de temperatura ainda não é uma medida da quantidade de energia presente no alimento, mas ela é uma indicação indireta dessa quantidade. Isso acontece porque a partir da combustão do alimento a energia será transferida para a água. Assim, alimentos menos calóricos liberem menor quantidade de energia e os mais calóricos liberam maior quantidade de energia (LIMA, 2020).

5 METODOLOGIA

O presente trabalho se refere a uma pesquisa de cunho qualitativo, na qual investigou-se os conteúdos de Termoquímica e as temáticas abordadas nos LDQ do segundo ano do EM dos anos 2019 a 2022 em uma pesquisa documental. De acordo com Malheiros (2011, p. 86) uma análise documental basear-se na necessidade de rever ou compreender fatos específicos e fazer uma consideração plausível com base na análise de documentos.

Posteriormente, procedeu-se na escolha dos livros a serem analisados, na qual estavam disponíveis nos sites das editoras para consulta online, foram analisadas sete coleções de seis livros cada, totalizando em quarenta e dois volumes, todos esses volumes foram aprovados na Guia PNLD 2021. A página oficial de cada um dos livros foi acessada, para conhecer seu conteúdo e a proposta didática. Logo em seguida os livros analisados foram organizados por título, autores, ano, edição e editora.

A análise dos livros se iniciou com a leitura dos Guias da PNLD, que são listas oficiais emitidas pelo Governo Federal no qual a Secretaria de Educação Básica – SEB (do Ministério da Educação). Analisou-se os conteúdos de termoquímica e como base foram feitas três perguntas, redigidas no quadro 1, para geração de resultados e análise.

Quadro 1. Perguntas bases para análise dos conteúdos de Termoquímica dos LDs

Pergunta 1	O livro didático aborda o tema de alimentação saudável?
Pergunta 2	O livro aborda os conceitos de calor, energia, e temperatura a partir das energias dos alimentos?
Pergunta 3	É possível compreender no livro como a termoquímica pode auxiliar sobre hábitos alimentares?

Fonte: própria, 2022.

Com base nos resultados, foi investigado se exploravam a temática de análise dos rótulos de alimentos, relacionando-os aos conceitos de calor, energias e temperaturas. Em seguida foi verificado se os LDs auxiliavam os alunos em relação à adoção de hábitos alimentares saudáveis.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Logo após a leitura dos Guias da PNLD, foi observado que as listas voltadas ao ensino médio não apresentavam livros didáticos de química, mas sim livros de ciências da natureza e suas tecnologias, que englobam as disciplinas de Química, Biologia e Física. Então foi verificado que se implantou em 2022 o Novo Ensino Médio, documentado pela Lei nº 13.415/2017, que prevê aumento da carga horária do/a estudante em sua respectiva escola, através da reorganização do currículo escolar.

Na tabela 1, mostra os livros que foram analisados e a descrição quanto ao título, autores, editora, ano e edição.

Tabela 1. Descrição dos livros didáticos de ciências da natureza analisados na pesquisa

	Capa do livro	Título	Autor	Editores	Ano e edição
1		Ciências da Natureza – Lopes e Rosso	Vários	Moderna	2020, 1ª
2		Conexões – Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Vários	Moderna	2020, 1ª
3		Diálogo – Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Vários	Moderna	2020, 1ª
4		Matéria energia e vida: uma abordagem interdisciplinar	Vários	Scipione S. A.	2020, 1ª

5		Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Vários	Moderna	2020, 1 ^a
6		Multiversos – Ciências da Natureza	Vários	FTD S. A.	2020, 1 ^a
7		Ser Protagonista – Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Vários	Edições SM	2020, 1 ^a

Fonte: própria, 2022.

Após a análise do Guia PNLD 2021, os Guias dos anos 2019 e 2022 foram procurados para análise, mas verificou-se que os livros não estavam disponíveis para consulta pública online, e só havia para o ensino fundamental e infantil.

Com a análise baseadas nas perguntas 1, 2 e 3, obteve-se o seguinte resultado apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Resultado da análise baseado nas perguntas bases.

Livros	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Pergunta 1	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Pergunta 2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Pergunta 3	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não

Fonte: Própria, 2022.

Os conteúdos observados na obra Ciências da Natureza por Lopes & Rosso (1) vêm a completar o que Zancul e Oliveira (2007) mencionam em seu estudo: embora a educação para a saúde seja uma responsabilidade de vários seguimentos, a escola representa instituição privilegiada para ser um ambiente de

promoção da saúde. Ainda assim, Lima e Toral (2020) evidenciaram a necessidade de incluir temas de alimentação nos livros didáticos de Ciências, com objetivo de dar mais recursos aos professores para educação alimentar e nutricional nas instituições de ensino.

O Livro Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias (2) possui 6 volumes. No volume 3 o livro apresenta a importância de hábitos saudáveis para qualidade de vida, porém não realizada através da abordagem em Termoquímica. No volume 4 é apresentado no capítulo 3 as transformações da matéria, reações químicas, calor, entalpia, interligações com química e saúde e envolveu tema "Os alimentos e seu valor calórico". Esse conteúdo ensinou a trabalhar conceitos envolvidos na leitura de tabelas nutricionais, sobre como as calorias em excesso ao organismo se transformam em depósito de gordura, sobre incentivo de ler rótulos de alimentos. No entanto, não expressa com todas as letras que hábitos saudáveis devem ser adotados.

O Livro Diálogo – Ciências da Natureza e suas tecnologias (3), apresenta no volume 3 conceitos de temperatura, calor e trocas de calor na unidade 2. Na unidade 3, apresenta no capítulo 4 a parte principal da Termoquímica, com entalpia, energia de ligação e energia dos alimentos. Aborda rotulagem e tabela nutricional, bem como energia diária necessária para o corpo, correlacionando com conceitos da termoquímica. O livro ainda aborda alimentação saudável e a importância dela para vida e sugestões para uma alimentação saudável.

Na avaliação do livro Matéria, energia e vida: uma abordagem Interdisciplinar (4), foi visto no volume 4 que aborda conceitos de termoquímica, porém não relaciona a alimentos, tampouco trabalha conceito de alimentação saudável no livro.

Porém, no volume 5 aborda um capítulo inteiro sobre termoquímica dos alimentos, com foco em relacionar a termoquímica com os alimentos: entendendo seu valor energético, estimando a energia fornecida, processos exotérmicos e endotérmicos e como nosso corpo obtém energia dos alimentos. O foco deste trabalho é avaliar conteúdos para o segundo ano do ensino médio, que provavelmente envolveria o volume 3 e 4, mas o volume 5 surpreendeu

positivamente devido ao conteúdo muito rico sobre alimentação.

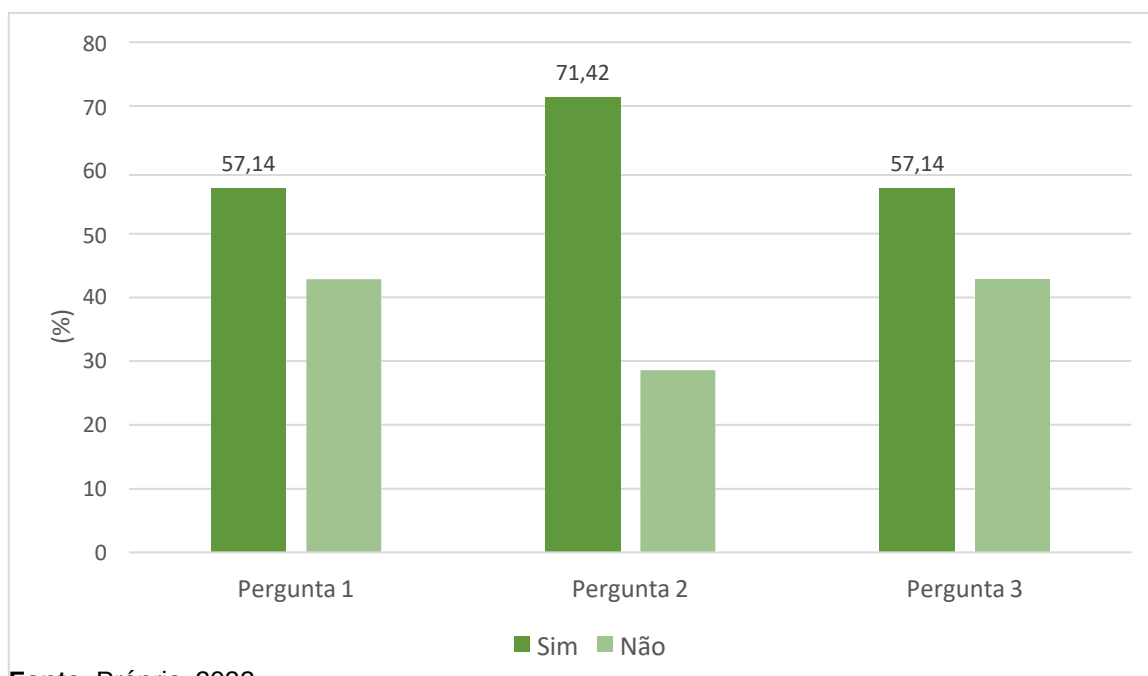
O volume 3 do livro Moderna plus - ciências da natureza e suas Tecnologias (5), apresentou os conceitos de termoquímica, e de forma bem objetiva a energia dos alimentos, macronutrientes, praticamente sem exemplificar com alimentos e sem abordar temas como alimentação saudável.

A coleção Multiversos - ciências da natureza (6), não apresentou o tema de alimentação saudável, nem conceitos de termoquímica que se relacionassem aos alimentos. Portanto, compreende-se que não aborda como a termoquímica auxilia alunos quanto a hábitos alimentares.

A coleção Ser protagonista - ciências da natureza e suas Tecnologias (7), não apresentou o tema de termoquímica que se relacionasse aos alimentos, nem alimentação saudável.

Com base na análise dos conteúdos de termoquímica relacionados a alimentação, observa-se o resultado quantitativo no gráfico 1.

Gráfico 1. Relevância da contextualização do conteúdo de termoquímica com alimentação



Fonte: Própria, 2022.

Observa-se no gráfico 1 a relevância da contextualização do conteúdo de termoquímica com a alimentação, pois 57,14% dos livros analisados aborda esse

tema de alimentação saudável dentro do conteúdo. 71,42% apresentam os conceitos básicos da termoquímica a partir da energia dos alimentos e 57,14% auxiliam na busca da alimentação saudável dentro dos assuntos.

Entende-se que a maioria dos livros associam a termoquímica geral a termoquímica de alimentos devido ser um assunto complexo de se trabalhar, pois conceitos como: *energia*, *calor* e *temperatura* possuem significados diferentes quando se leva em consideração a ciência e o cotidiano (MOTIMER, 1998).

Segundo Borges (2015), a adolescência representa ao indivíduo importantes mudanças físicas, psicológicas e comportamentais, como também de origem alimentar, dessa forma, trabalhar esse tema dentro de conteúdos tão importantes da química, ajuda na melhoria do ensino aprendizagem por envolver o cotidiano, bem como trás uma conscientização para o aluno que compreende a importância da alimentação saudável através do conhecimento obtido na aula.

Os livros em que não apresentaram essa contextualização (6 e 7) podem promover uma dificuldade tanto para o professor repassar o assunto, tendo que buscar em outras fontes, como para o aluno compreender somente com conceitos científicos. Esse modo de ensino sem contextualização com algo próximo do cotidiano, impede o aluno de desenvolver capacidade de análise crítica em relação à realidade (RIBEIRO, 2012).

Falta de informação e conhecimento, levam pessoas a problemas de saúde como obesidade, pois a maioria das pessoas não conseguem interpretar os rótulos dos alimentos, muito menos associar com o valor calórico que se consome, esses problemas podem ser sanados com uma boa educação a partir dos anos iniciais e reforçados no ensino médio com assuntos afins (MOTIMER, 2008).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados, conclui-se que a contextualização do assunto de termoquímica com o assunto de alimentação saudável tem grande relevância tanto para o ensino aprendizagem, que associa a teoria científica com a prática do cotidiano, quanto para a conscientização para uma vida mais saudável.

Compreende-se que a falta de contextualização desse tema com a alimentação pode acarretar problemas de saúde, visto que a alimentação dos adolescentes tem sido cada vez mais calórica e o mercado vem industrializando cada vez mais os alimentos.

Portanto, implementar cada vez mais termos comuns da vida das pessoas nas aulas, pode trazer benefícios para a sociedade, e quando esses temas são voltados para saúde, deve-se ter uma maior atenção, buscando implementar na vida das pessoas o conhecimento e alfabetização científica afim de promover um pensamento crítico e consciente dos alunos, futuros profissionais.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTUSO, RAMOS; MARTINO, COSTA, LIMA, Leticia. Livro didático de física –quais características os estudantes mais valorizam? **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n.4, e20180292, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0292>. Acesso em: 13 jun.2022.

BORGES, B. **Hábitos alimentares dos adolescentes**: Apercepção de múltiplas experiências. 2015. Revista Época. Disponível em:<http://epoca.globocom/vida/noticia/2015/01/bhabitosalimentaresdeadolescentes-b-percepcao-de-multiplas-experiencias.html>. Acesso em: 24 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**.Estabelece o Novo Ensino Médio. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm>. Acesso em 22 jun. 2022.

BRASIL, L. D. D. (2006). **Orientações curriculares para o ensino médio**. Volume 2–Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação [MEC]. **Guia Digital PNLD 2020 Literário**. Secretaria deEducação básica–Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.].

UFAL: Brasília, 2020c.Disponível em acesso: 20 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação [MEC]. **PNLEM –Apresentação. Brasília, Brasil**. (2020).Disponível em <http://portal.mec.gov.br/pnlem>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Básica. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a População Brasileira: Promovendo a alimentação saudável**. Brasília, 2006a.

CAMARGO, T. S; SOUZA, N.G.S. **Alimentação: problematizando abordagens escolarizadas IN: Formação de professores/as em um mundo em transformação**. Organizadores Luís Henrique Sacchi dos Santos ... [et. al.]. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2014.248p. p 124.

CARVALHO, C. P. F. de; CAVALCANTI, F. O Novo Ensino Médio Paulista: **velhas propostas de manutenção da dualidade estrutural e da precarização do ensino**. **Educ. Form.**, [S. l.], v. 7, p. e7317, 2022. DOI: 10.25053/redufor. v7.e7317. Disponível em: <https://www.revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/7317>. Acesso em: 24 jun. 2022.

CAVALCANTI, A. **Efeitos de uma intervenção em escolares do ensino fundamental II, para a promoção de hábitos alimentares saudáveis.** Tese de Mestrado, 2009, Brasília. Acesso em: 31 janeiro. 2022.

COVOLAN, S. C. T. e SILVA, D. **A entropia no ensino médio: utilizando concepções prévias dos estudantes e aspectos da evolução do conceito.** Ciência Educação, vol.11, n.1, p. 98-117, 2005.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** 2. ed. Canoas: Editora Ulbra, 2004.

DAMASCENO, V. O. et al. **Imagem corporal e corpo ideal.** Revista Brasileira Ciência e Movimento. Brasília, DF, v. 14, n. 2, p. 81-94, 2006.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO [FNDE]. (2020). **Histórico.** Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/pnld/remanejamento/item/518hist%C3%B3rico?highlight=WyJlc2NvbGEiXQ==o> Acesso em: 24 jun. 2022.

GOMES, K. S.; FONSECA, A. B. da. **Programa Nacional de Alimentação Escolar e suas possibilidades para a Educação Alimentar e Nutricional:** Uma Revisão da Literatura. In: 9º ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA– IXENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2013. Anais eletrônicos do 9º Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciência-IXENPEC Acesso em: 26 janeiro. 2022

HAASE, R. **Survey of fundamental laws.** Em: JOST, W. (Ed.). Physical chemistry: An advanced treatise. Nova Iorque: Academic Press, 1971. v. 1.

LAROCA, R.; CAMARGO, A. T. de. **Alimentação Saudável:** importância também na adolescência. ISBN 978-85-8015-093-3, vol.1. cadernos PDE, 2016.

LIMA, F. R. G., MAZZE, F. M., y PONTEZA, A. C. F. **Utilização de Experimentos Investigativos para a Identificação de Competências e Habilidades em Alunos de uma Escola de Ensino Médio do estado do Ceará.** 2021. In Revista Virtual de Química (Vol. 13, Issue 3, pp. 799–811).

LIMA, TORAL. **Análise dos conteúdos de alimentação e nutrição nos livros didáticos de Ciências do ensino fundamental da rede pública de ensino.** Demetra: alimentos, nutrição e saúde, cidade, v. 15, p. 1-13, abr. 2020. Disponível em: < <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/42744/33235> >. Acesso em: 25 mai. 2022.

LIMA, R. F. G.; **Sequência Didática no ensino de Termoquímica Baseado em Experimentos Investigativos.** Disponível em: <https://profqui.iq.ufrj.br/wp->

content/uploads/2021/01/UFRN_Produto_Francisca-Reginaria-Produto_2018.pdf.
Acesso em: 24 jun. 2022.

MALHEIROS, B. T. (2011). **Metodologia da pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: <https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S0187-893X201800030006100026&lng=en>. Disponível em acesso: 10 jun. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, MEC. Novo Ensino Médio – **DÚVIDAS**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361#nem_01> acesso em: 17 junho 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO- MEC. **MEC reafirma urgência e relevância da reforma do ensino médio**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=43281>>. acesso em 20 de junho de 2022.

MORTIMER, E. F. AMARAL, L. O. F. **Calor e Temperatura no Ensino de Termoquímica**. Química Nova na Escola. N° 7. Maio, 1998.

MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. dos. **Políticas e Práticas de livros didáticos de Química: o processo de constituição da inovação x redundância nos livros didáticos de química de 1833 a 1987**. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências. Campinas: Ed. Átomo, 2008.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio**. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 13, p. 71-84, 2007.

PONTES, T.E.; COSTA, T.F.; MARUM, A.B.R.F.; BRASIL, A.L.D.; TADDEI, J.A. de A. C. **Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo :propagandas, embalagens e rótulos**. Revista Paulista de Pediatria, Sociedade de Pediatria de São Paulo, São Paulo, v.27, n.1. 2009.pp. 99-105. Disponível em: Acesso em: 02 fev.2022.

SILVA, A. R.; LATINI, R. M.; FIGUEREDO NETO, J. M. **Termodinâmica: um relato de experiência entre a química e a Física** <<http://quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/>>. E NEG, 2008 resumos (acesso 01/02/2022).

SILVA, D. C. M. **Aplicações da Termodinâmica**. Artigo técnico disponível em <http://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/aplicacoes-termodinamica/htm>, 2019. Consultado pela última vez em 01/02/2022.

SILVA, M.A.E. PITOMBO, L.R.M. **Como os alunos entendem queima e combustão :contribuições a partir das representações sociais.** Química Novana Escola, São Paulo, n.23, p. 23-26, maio, 2006.

TEIXEIRA, T. S.; CORREIA, I. **Avaliação dos conteúdos relacionados à nutrição contidos nos livros didáticos de biologia do ensino médio.**

Rev.paul.Pediatr,SãoPaulo,vol.29,n.4.2011.Disponívelem:<<https://www.scielo.br/pdf/rpp/v29n4/14.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2021.

ZANCUL, M.S.; OLIVEIRA, J. E. D. **Considerações sobre ações atuais de educação alimentar e nutricional para adolescentes.** Revistas Alimentos e Nutrição, Araraquara (SP),v. 18, n.2, jan/mar 2007.

RIBEIRO, W. H. F; MESQUITA, J. M. **Um Olhar Reflexivo Sobre a Realidade das Aulas de Química em uma Escola Pública Cearense.** Essentia (Sobral/CE), v.13, p. 165-183, 2012.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. **O livro didático de Ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico.** Ciência e Educação. Recife, v. 9, nº 1, 2003, p. 93-104.