

**UFRRJ  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**

**INSTITUTO DE QUÍMICA**

**PROFQUI - PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
QUÍMICA EM REDE NACIONAL**

**DISSERTAÇÃO**

**Uma Abordagem *FRUGAL* de uma Sequência Didática para o estudo da  
Termoquímica com uma Aprendizagem Significativa**

**Milton Lemos de Moraes**

**Seropédica**

**2023**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROFQUI - PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
QUÍMICA EM REDE NACIONAL**

**UMA ABORDAGEM FRUGAL DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA  
PARA O ESTUDO DA TERMOQUÍMICA COM UMA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

**MILTON LEMOS DE MORAES**

*Sob a Orientação do Professor  
Dr. Roberto Barbosa de Castilho*

*e Coorientação da Professora  
Dra. Marisa Fernandes Mendes*

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Química**, no Programa de Mestrado Profissional em Química em rede Nacional (PROFQUI) – Área de Concentração em Química.

Seropédica,-RJ  
Setembro de 2023

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M827a Moraes, Milton Lemos de , 1965-  
Uma abordagem Frugal de uma sequência didática para o estudo da termoquímica com uma aprendizagem significativa / Milton Lemos de Moraes. - Nova Iguaçu, 2023.  
62 f.: il.

Orientador: Roberto Barbosa de Castilho.  
Coorientadora: Marisa Fernandes Mendes.  
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional-PROFQUI, 2023.

1. Ensino de Química. 2. Termoquímica. 3. Frugal. 4. BNCC. 5. Novo Ensino Médio. I. Castilho, Roberto Barbosa de , 1976-, orient. II. Mendes, Marisa Fernandes, -, coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional-PROFQUI. IV. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE QUÍMICA**  
**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM**  
**REDE NACIONAL**

MILTON LEMOS DE MORAES

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Química, no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Área de concentração em Química.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 06/09/2023

Roberto Barbosa de Castilho Dr. UFRRJ

Marcelo Hawrylak Herbst Dr. UFRRJ

Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira Dr. UFRJ



*TERMO Nº 1485/2023 - PPGQ (12.28.01.00.00.00.60)*

*(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)*

*(Assinado digitalmente em 12/02/2024 09:37 )*

**MARCELO HAWRYLAK HERBST**  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DQF (11.39.00.25)  
Matrícula: ###751#1

*(Assinado digitalmente em 08/02/2024 12:39 )*

**ROBERTO BARBOSA DE CASTILHO**  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DQF (11.39.00.25)  
Matrícula: ###141#1

*(Assinado digitalmente em 15/02/2024 11:24 )*  
**GUILHERME CORDEIRO DA GRAÇA DE OLIVEIRA**  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: ###.###.087-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: **1485**, ano: **2023**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **08/02/2024** e o código de verificação: **6d2053ef79**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha eterna e amada esposa Janaína (*in memoriam*), que descanse em paz nos braços do Senhor. Sem “você” eu não teria capacidade para desenvolvê-lo. Sempre me apoiando desde o primeiro ao último dia deste mestrado. Foi pensando em “você” que o executei, por isso dedico a ti, pois sempre despertou o melhor em mim todos os dias...

Dedico a minha filha Julyne, meu presente, um ser especial, presença diária de amor e motivação em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiro a Deus pelo dom da vida.

Agradeço aos meus pais professores Nelly e Milton que criaram a mim e minhas irmãs com o entendimento da importância da educação para a transformação das vidas de todas as pessoas, nos deixando como herança uma formação de nível superior, entre tantos outros ensinamentos de vida, tenho certeza que estão intercedendo por nós na presença do Pai Celestial.

Agradeço à minha família e amigos pelo apoio recebido. Em especial, a minha eterna esposa que me encorajou a superar meus limites e medos, pois acreditou em mim no momento que nem eu mesmo acreditava. A minha filha, por todo amor, compreensão, carinho, e principalmente pela paciência que demonstrou ao longo dessa minha trajetória, encorajando-me a aumentar a minha capacidade de romper barreiras e, com muito amor, me ajudou a realizar este trabalho.

Agradeço também aos meus colegas que colaboraram tanto de forma direta ou indireta durante o desenvolvimento deste trabalho. Assim como a todos os meus Professores que tiveram um papel muito importante nessa caminhada do curso, foram muitos momentos de aprendizagem compartilhada. Por fim, agradeço a meu Orientador Professor. Dr. Roberto Barbosa de Castilho, pelo auxílio neste trabalho, paciência e compreensão nos momentos mais difíceis, incentivando-me a realizar a pesquisa, ensinando-me a fazê-lo corretamente de modo a enriquecer este estudo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.  
A todos a minha eterna gratidão!

## RESUMO

MORAES, Milton Lemos de. **Uma Abordagem Frugal de uma Sequência Didática para o estudo da Termoquímica com uma Aprendizagem Significativa.** 69 págs. Dissertação (Mestrado em Química). Instituto de Química, Universidade Federal Rural Do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2023.

O processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Química vem sendo realizado nas salas de aula mecanicamente, de forma a desmotivar o aluno. Para mudar esse cenário, o autor propõe a Inovação Frugal, onde o conteúdo ensinado ganha significado de forma simples e leve, porém com qualidade. A inovação Frugal é um meio de fazer mais com menos. Ser Frugal é usar cuidadosamente recursos, evitando desperdícios desnecessários. O autor propôs também a Aprendizagem Significativa, que surge como um instrumento interessante, onde o professor faça o aluno entender o significado do conhecimento ministrado nas aulas. Foi realizado também uma atividade de Termoquímica para a formação básica do aluno, onde situações e questionamentos de seu dia a dia, os levam a pensar, encontrando explicações e respostas em conjunto. Assim, nesse estudo procurou-se desenvolver um ensino representativo em sala de aula, uma Química mais conclusiva e menos conteudista, onde o professor impulsiona ao ensino a criatividade e inovação. Esse estudo foi baseado nos conceitos da Inovação Frugal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inovação Frugal; Aprendizagem Significativa; Termoquímica.

## ABSTRACT

MORAES, Milton Lemos de. **A Frugal Approach to a Didactic Sequence for the Study of Thermochemistry with Meaningful Learning**. 69 pages. Dissertation (Master in Chemistry). Institute of Chemistry, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2023.

The teaching and learning process in the discipline of Chemistry has been carried out mechanically in classrooms, in order to demotivate the student. To change this scenario, the author proposes Frugal Innovation, where the content taught gains meaning in a simple and light way, but with quality. Frugal innovation is a means of doing more with less. To be Frugal is to carefully use resources, avoiding unnecessary waste. The author also proposed Meaningful Learning, which emerges as an interesting instrument, where the teacher makes the student understand the meaning of the knowledge imparted in class. A Thermochemistry activity was also carried out for the basic formation of the student, where situations and questions of their day to day, lead them to think, finding explanations and answers together. Thus, this study sought to develop a representative teaching in the classroom, a more conclusive and less content based Chemistry, where the teacher encourages creativity and innovation in teaching. This study was based on the concepts of Frugal Innovation.

**KEYWORDS:** Frugal Innovation; Meaningful Learning; Thermochemistry.

*“O homem não é nada além daquilo que a educação faz dele”.*

*Emmanuel Kant*

## LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Gráfico 01: Inscritos ENEM 2007/2022.....	26
Gráfico 02: Evolução SISU 2010/2018 .....	27
Gráfico 03: Evolução de frequência escolar por idade 1997/2019.....	27
Gráfico 04: Alunos entre 4/17 anos sem frequência escolar em 2019.....	27
Gráfico 05: Evolução de matrículas no ensino médio por dependência administrativa 2016/2020.....	28
Gráfico 06: Taxa de aprovação por série/ano fundamental/médio por rede de ensino 2019...28	
Gráfico 07: Taxa evasão rede pública série/ano fundamental/médio 2017/2018.....	29
Figura 01: David Ausubel.....	38
Figura 02: Colégio Estadual São Jorge.....	39
Figura 03: Colégio Estadual São Jorge.....	40
Gráfico 08: Área de maior conhecimento por afinidade.....	45
Gráfico 09: Você vê sentido para a sua vida o conteúdo de Química na escola?.....	46
Gráfico 10: Você conhece algum profissional que trabalha na área de Química?.....	47
Gráfico 11: Com relação a disciplina de Química você.....	48
Gráfico 12: Com relação aos conteúdos de Química a que você atribui a dificuldade que os alunos apresentam?.....	49
Gráfico 13: Você vai precisar da Química na sua escolha profissional?.....	50
Figura 04: Atividades domiciliares realizadas 1.....	51
Figura 05: Atividades domiciliares realizadas 2.....	51
Figura 06: Atividades domiciliares realizadas 3.....	52
Figura 07: Atividades domiciliares realizadas 4.....	52
Figura 08: Atividades domiciliares realizadas 5.....	53
Figura 09: Atividades domiciliares realizadas 6.....	53
Figura 10: Atividades domiciliares realizadas 7.....	54
Figura 11: Apresentação dos Seminários.....	55

## LISTA DE TABELAS/QUADROS

<b>Quadro 01:</b> Materiais para o ensino da Termoquímica.....	32
<b>Quadro 02:</b> Divisão das aulas para aplicação da sequência didática.....	42
<b>Quadro 03:</b> Perfil dos estudantes.....	44

## LISTA DE SIGLAS

<b>BNCC</b>	- Base Nacional Comum Curricular
<b>CEO</b>	- Chief Executive Officer – Diretor Executivo
<b>CNE</b>	- Conselho Nacional de Educação
<b>DCNs</b>	- Diretrizes Curriculares Nacionais
<b>DOU</b>	- Diário Oficial da União
<b>EAD</b>	- Educação a Distância
<b>EDUQUI</b>	- Encontro de Educação Química da Bahia
<b>ENEM</b>	- Exame Nacional de Ensino Médio
<b>FAU</b>	- Faculdade de Arquitetura de Urbanismo
<b>IBGE</b>	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>INEP</b>	- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
<b>LDB</b>	- Lei de Diretrizes e Bases
<b>MEC</b>	- Ministério da Educação
<b>MPB</b>	- Movimento Pela Base
<b>PCNEM</b>	- Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
<b>PROFNIT</b>	- Programa de Pós Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação
<b>PROFQUI</b>	- Programa de Mestrado Profissional em Química
<b>SBE<sub>n</sub>Q</b>	- Sociedade Brasileira de Ensino de Química
<b>SBPC</b>	- Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
<b>SBQ</b>	- Sociedade Brasileira de Química
<b>SISU</b>	- Sistema de Seleção Unificada
<b>TCLE</b>	- Termo Consentimento Livre e Esclarecido
<b>TDIC</b>	- Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
<b>UFAL</b>	- Universidade Federal de Alagoas
<b>UFSC</b>	- Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1	Objetivos .....	16
1.1.1	Objetivo Geral.....	16
1.1.2	Objetivos Específicos.....	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO TEÓRICA .....</b>	<b>17</b>
2.1	O Ensino de Química no Novo Ensino Médio .....	29
2.2	Termoquímica.....	33
<b>3</b>	<b>FRUGAL.....</b>	<b>34</b>
3.1	Inovação .....	34
3.2	O que é Frugal? .....	34
3.3	Frugalidade .....	35
3.4	Inovação Frugal .....	35
3.5	Inovação Frugal como tema de discussão (UFSC).....	36
3.6	Por uma Química mais Frugal .....	37
3.7	Teoria de Aprendizagem Significativa – David Ausubel .....	38
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODO .....</b>	<b>39</b>
4.1	Tipo de Pesquisa .....	39
4.2	Coleta de Dados.....	40
4.3	Sequência Didática .....	41
4.3.1	Divisão das aulas para aplicação da sequência didática.....	42
<b>5</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	
	<b>ANEXOS</b>	
	<b>APÊNDICE</b>	

# 1. INTRODUÇÃO

Em razão das mudanças que vem acontecendo com a divulgação do novo formato do Ensino Médio, o surgimento de algumas dúvidas tem preocupado os profissionais da educação, sejam aqueles que vivenciaram a carreira pedagógica ou os que estão trilhando esse caminho.

Essa reforma no Ensino Médio brasileiro não é a primeira, segundo Bald e Fassini (2017), para o entendimento das reformas na educação brasileira se faz necessário resgatar uma parte histórica dando início a chegada dos colonizadores à criação de leis que garantiram a educação obrigatória no Brasil, tem-se a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 4.024 de 1961, trazendo o ensino técnico para o Ensino Médio, e também a LDB nº 5.692 de 1971, em que alguma de suas mudanças destaca-se a criação de um currículo comum para o território brasileiro e reúne o ensino de ciências ao currículo nacional. Tendo a promulgação da nova LDB no ano de 1996, a Lei nº 9.394 (atualmente vigente), o Ensino Médio, é um importante nível apresentado da educação básica brasileira.

A Partir da Medida Provisória nº 746 no ano de 2016 e a Lei nº 13.415/17 no ano de 2017, o Governo Federal Alterou a redação LDB nº 9.394/96, e com atenção a essa alteração, as redes de ensino que ofertam o Ensino Médio têm no máximo um período de quatro anos para a implementação do Novo Ensino Médio assim chamado, e passa a ser ofertado com uma nova proposta a partir de ano de 2022.

Em 2018 já com esta orientação foi divulgado pelo Governo Federal a primeira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que aborda a nova estrutura do Ensino Médio que são elas: carga horária por etapa, competências específicas, currículos e itinerários formativos. O presente currículo é composto por um eixo básico que será concluído ao decorrer de sua vivência no Ensino Médio e uma outra parte flexível, os itinerários formativos. O Movimento Pela Base menciona que “os itinerários formativos são a parte flexível do currículo que os jovens poderão escolher cursar de acordo com seus interesses e a capacidade de oferta das redes e escolas” (MPB, 2021).

Brasil (2018) cita que os itinerários formativos, compostos por cinco eixos principais, se propõem a abrir espaço para a escolha dos estudantes, por meio do Protagonismo Juvenil, tendo como objetivo organizar os componentes curriculares do Novo Ensino Médio, e tendo como objetivo oferecer aos estudantes uma trilha que melhor atenda ao seu projeto de vida. Cabe a escola firmar quais serão os itinerários oferecidos em um trabalho junto aos estudantes e suas famílias, orientando os jovens em suas respectivas escolhas.

Essas mudanças buscam as redes de ensino e aos professores, sejam os que atuam ou aqueles que encontram-se em formação inicial, inteirando-se a respeito do que muda com a implementação do Novo Ensino Médio e o provável impacto de tais mudanças gerados ao trabalho desses profissionais, pois compreende-se que a ideia de uma base curricular nacional não alcançará o êxito caso os profissionais da educação não trabalharem bem, mas isso depende de uma série de elementos como exemplo: boa estrutura, condição de trabalho, boa formação e o diálogo permanente.

O ensino de Química, juntamente com o de Biologia e de Física fazem parte dos componentes curriculares que estão inclusos no itinerário formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

O alto índice de reprovação e abandono tem sido uma realidade nas redes de Ensino Médio tendo em vista as dificuldades na aprendizagem de Química. Assim, como professor de Química inquietou-me compreender os problemas em torno desse fenômeno. O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, é um direito de todo cidadão brasileiro, previsto na legislação e na BNCC. Mas, infelizmente, a nossa realidade educacional no País é outra, o Ensino Médio, que é a “ponta do iceberg” dos problemas educacionais brasileiros, é o gargalo que tem estourado todos os problemas relacionados a educação e na sua garantia de uma educação de qualidade. Os maiores problemas encontrados não são a garantia da universalização da educação, que é um direito de todos, mas a maior preocupação está sendo conseguir garantir o atendimento, a permanência e as aprendizagens dos estudantes, respondendo às suas demandas e aspirações presentes e futuras. (BRASIL, 2018).

“Para as metas do Ensino Fundamental e Médio, o maior desafio, e a necessidade mais urgente, não é a criação de vagas, mas o combate aos altos níveis de evasão escolar. Para isso, propõem-se revisões curriculares e a adoção de novas práticas pedagógicas ” (Portal MEC).

Deve-se focar numa formação mais básica, geral, sem a necessidade de aprofundamentos desnecessários, que podem ser feitos em momento oportuno, numa formação posterior mais específica de cada área, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. Propõe-se o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização, uma aprendizagem menos mecânica e mais significativa. (PCNEM, 2000). Diante deste quadro e a abertura dada pelos documentos oficiais esbarramos agora em um outro problema, um material que possa contemplar este objetivo de proporcionar uma Química mais ligada ao dia a dia do estudante, que faça sentido na vida deles, que percebam que a Química está mais perto deles do que eles acham ou pensam, que estimule a curiosidade e a percepção que o conhecimento pessoal já existente pelas experiências de vida pode ser relacionado com os conhecimentos teóricos da disciplina e que juntos podem contribuir e fazer sentido nas suas vidas, uma Química mais Frugal.

Frugal significa simples, porém com qualidade. Significa ter menos quantidade e mais qualidade. Significa se livrar de coisas acidentais e se concentrar nas coisas essenciais para uma vida com mais significado e relevância. Uma Química Frugal é uma química mais simples, com mais qualidade e menos quantidade no currículo para o estudante, com assuntos relacionados à sua vida diária, que faça entender os fenômenos que os cercam, que faça sentido e desperte o interesse e a curiosidade em entender o que se passa ao seu redor.

Segundo Ausubel, a aprendizagem de um novo conteúdo precisa se relacionar com o que o aluno já sabe, para ser significativa, ou seja, é preciso considerar os conhecimentos adquiridos na vida cotidiana. Dessa forma, é possível organizar as informações e integrá-las às estruturas cognitivas já existentes, desenvolvendo um sentido mais concreto ao novo conteúdo adquirido, pois atua como uma ancoragem. Sem esse processo, o novo conhecimento é armazenado sem razão de ser, sem relação com a vida do aluno e sem sentido, tornando a aprendizagem mecânica e repetitiva,

se tornando um conhecimento volátil, que, após as avaliações, é esquecido rapidamente porque não parece importante e útil.

Neste sentido, surge a seguinte questão de pesquisa: “Como a Inovação Frugal possibilita a geração de um modelo de sala de aula criativa e inovadora cujo ambiente seja capaz de incentivar os alunos ao Estudo de Química?”

O trabalho foi dividido em seis tópicos. O primeiro tópico é de natureza introdutória, ele apresenta o tema principal e os pontos que serão trazidos ao longo do conteúdo. O segundo tópico é a Revisão Teórica, é o embasamento do estudo, será abordado todo o estudo bibliográfico relacionado ao tema, fornecendo uma base teórica necessária para se propor as melhorias dentro do estudo. No terceiro tópico, assunto escolhido para ser abordado junto ao Referencial Teórico, onde envolve a ideia do autor. Já o quarto tópico, Material e Método, o autor desenvolve uma descrição de forma clara apontando o que foi utilizado para o desenvolvimento da pesquisa. O tópico Resultado e Discussão, o de número cinco, concentra as informações relevantes obtidas. As Considerações Finais é o sexto tópico, é o desfecho do trabalho. Ela responde o problema central do trabalho e verifica se o trabalho cumpriu todos objetivos de pesquisa. E chegamos nas Referências, que consiste na identificação e localização de um documento ou parte dele, divulgado em diferentes suportes ou formatos. Temos ainda o Anexo, onde ficam os documentos utilizados no processo da pesquisa e Apêndice, onde ficam todos os documentos formulados pelo autor.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivos Gerais**

Investigar os aspectos que envolvem as dificuldades de aprendizagem na disciplina de Química do Ensino Médio, bem como os fatores didáticos que permeiam esta relação, elaborando uma sequência didática sobre Termoquímica visando o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa para os estudantes em uma Escola Estadual do Ensino Médio no município de Nova Iguaçu.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Compreender as proposições para o ensino de Química, a partir da legislação e normativas correlatas sobre o Novo Ensino Médio;
- Partindo da sequência didática elaborada, se aplicada, poderá atingir os seguintes objetivos específicos da pesquisa:
  - Conhecer as concepções dos sujeitos sobre a Termoquímica;
  - Avaliar a construção dos conceitos básicos de Termoquímica;
  - Avaliar se o estudante é capaz de diferenciar os conceitos científicos de calor e temperatura das definições usadas no cotidiano.

## 2. REVISÃO TEÓRICA

A Lei 13.415/2017, resultante de uma medida provisória (MP) nº 746, 2016, na visão de alguns autores, foi imposta de maneira quase que autoritária aos brasileiros, onde vem sendo objeto de obrigação por alguns estudiosos da área da educação, do mesmo jeito das organizações interessadas no assunto. Tal confirmação pode ser constatada na carta de Moção da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), carta enviada ao Governo Federal nas vésperas do chamado dia D, referindo-se ao dia nacional pelo Ministério da Educação (MEC) para ocorrerem os debates sobre a BNCC em todas as escolas do país.

O trecho da carta da SBPC é enfático ao exigir que:

A revogação Lei nº 13.415, da Reforma do Ensino Médio e um debate amplo e necessário sobre a reestruturação do Ensino Médio, com a participação de todos os setores envolvidos [...] A devolução da BNCC do Ensino Médio ao MEC para uma reavaliação de sua estrutura e conteúdo, aí incluídas as entidades científicas (SBPC, 2018).

Durante o evento a Moção apresentada foi votada e por unanimidade foi aprovada na Assembleia Geral Ordinária de Sócios da SBPC em 26 de julho de 2018, durante a 70ª Reunião Anual da SBPC, na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Maceió.

Na visão de Czernisz e Garcia (2017), as alterações propostas para o Ensino Médio e efetivadas pela lei nº 13.415/2017 “propõe a redução, a minimização do conhecimento para os jovens da classe trabalhadora, que têm na escola pública o centro do seu processo formativo”, as escolas particulares não foram afetadas de forma significativa, já que segundo as autoras “nestas instituições, há cobrança para que todos os conhecimentos sejam disponibilizados a fim de que os alunos possam continuar estudando na educação superior e até prosseguir os estudos em outros países”.

Entre algumas alterações que foram propostas pela Lei 13.415/2017 da Reforma do Ensino Médio, ganha destaque a questão quanto a alteração de horas, que propõe uma carga horária anual de oitocentas horas para o ensino médio, essas horas serão distribuídas por um mínimo de duzentos dias de efetivo trabalho escolar, sendo excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver (Art. 1º). Essa carga horária proposta deverá ser “ampliada de forma progressiva para mil e quatrocentas horas e é o sistema de ensino que deve oferecer, no prazo máximo de cinco anos, ao menos mil horas anuais de carga horária, com início no dia 2 de março de 2017” (Art. 1º, § 1º).

No parágrafo 5º do Artigo 3º é estabelecido pela lei que: “A carga horária destinada ao cumprimento da Base Nacional Comum Curricular não poderá ser superior a mil e oitocentas horas do total da carga horária do ensino médio, de acordo com a definição dos sistemas de ensino” (BRASIL, 2017), assim dizendo, seiscentas horas anuais.

Portanto, a estrutura proposta pela Lei da Reforma para o Ensino Médio determina que uma parte será comum e obrigatória a todas as escolas, em todos os três anos dessa fase da educação em consonância com a BNCC do Ensino Médio, tendo também uma outra parte estruturada de acordo com todas as informações do MEC, um modelo diversificado e flexível totalmente dedicado para o aperfeiçoamento acadêmico nas áreas eletivas.

Logo, a BNCC e os chamados Itinerários Formativos irão compor o currículo do Ensino Médio e podem ser definidos como:

Conjunto das etapas que compõe a organização da oferta da Educação Profissional pela instituição da Educação Profissional e Tecnológica, pelo âmbito de determinado eixo pelo âmbito tecnológico, possibilitando contínuo e articulado aproveitamento de estudos e de experiências profissionais devidamente certificadas por instituições educacionais legalizadas (TEIXEIRA et al., 2017).

Será definido pela BNCC “os direitos e objetivos de aprendizagem do Ensino Médio”, e em consonância com as Diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE) irão atender quatro áreas do conhecimento, que são elas:

- 1 As linguagens e suas tecnologias;
- 2 Matemática e suas tecnologias;
- 3 Ciências da natureza e suas tecnologias;
- 4 Ciências humanas e sociais aplicadas, estabelecidas no artigo 3º da Lei 13.415/2017, acrescentando no § 7º a proposta:

“Os currículos do Ensino Médio deverão considera a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais” (BRASIL, 2017).

De acordo com o artigo 4º da Lei da reforma, os Itinerários Formativos “deverão ser organizados por meio de oferta de diferentes estruturas curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino e será feito de acordo com critérios de cada sistema de ensino” (BRASIL, 2017).

Bodião (2018) no entanto faz um alerta em relação ao texto supracitado quanto ao risco que o termo “relevância para o contexto local” apresenta para a qualidade da educação brasileira, segundo o autor “poderá acontecer uma redução dos conteúdos curriculares que se ofertarão para os estudantes”, e o currículo ofertado ficará empobrecido. Além do mais o termo citado permite aos gestores que “excluam Itinerários Formativos compostos pelos conteúdos escolares que lhes faltam profissionais” (BODIÃO, 2018).

Nesse cenário, a realização de uma possível educação integral apontada pela nova Lei torna-se discutível, visto que os alunos ao escolherem um itinerário, estarão também sendo privados de importantíssimos saberes inseridos nos demais Itinerários Formativos. Para Ferreti (2018), é grande o risco que os alunos correm de ter “o acesso fragmentado aos mesmos conhecimentos”, reprimindo dessa forma, a realização da educação integral.

Considerando o Artigo 3º e o parágrafo primeiro fica aqui instituído que a parte diversificada dos currículos será “definida em cada sistema de ensino” e “deverá estar harmonizada a Base Nacional Comum Curricular a ser articulada a partir do contexto histórico, econômico, social, ambiental e cultural”. De acordo com o parágrafo segundo, a “Base Nacional comum Curricular referente ao Ensino Médio incluirá obrigatoriamente estudos e práticas da educação física, arte, sociologia e filosofia” (BRASIL, 2017), dessa forma as disciplinas citadas deixam de ser obrigatórias.

De acordo com o Artigo 4º Lei 13.514/2017 que alterou o Artigo 36 da LDB 9394/96, a Lei propõe que o currículo do Ensino Médio seja composto pela BNCC e pelos Itinerários Formativos que poderão apresentar a oferta nas áreas de:

- I Linguagem e suas tecnologias;
- II Matemática e suas Tecnologias;
- III Ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV Formação técnica e profissional.

Tanto as secretarias de educação quanto as escolas terão autonomia para elaborarem seus projetos pedagógicos, onde as disciplinas serão trabalhadas de forma interdisciplinar considerando sempre a BNCC e as reais necessidades de cada local. “O documento prevê conteúdos mínimos, caberá as secretarias de educação e às escolas que elaborem os currículos e projetos pedagógicos, com plena liberdade para considerar as diferentes realidades locais”. (PORTAL MEC, 2018). A escola deverá ofertar ao menos um itinerário ao aluno, como cita o parágrafo 3º da Lei, os sistemas de ensino por critério próprio poderão optar por organizar “Itinerário Formativo Integrado”. Tanto o estudo da Lei do novo Ensino Médio quanto a revisão da literatura em relação ao assunto, demonstram que a proposta que a nova estrutura do ensino médio presume que o aluno poderá escolher quais os itinerários que ele poderá se aprofundar nos estudos, determinando dessa forma, o seu protagonismo juvenil, tendo ele o poder de definir a sua trajetória no estudo visando a realidade no qual está inserido, como também as suas aptidões, ambições e dentre as possibilidades, terá a formação técnica e a formação profissional sendo opção para adquirir o certificado, e dessa forma incluir-se no mercado de trabalho. Tal medida objetiva ao aluno ter autonomia na escolha de uma ou mais áreas do conhecimento, seja para uma área acadêmica ou para a formação técnica e profissional.

De acordo com os textos da BNCC do Ensino Médio, as escolas deverão organizar as suas práticas viabilizando o projeto de vida dos estudantes em torno desse protagonismo juvenil. De acordo com as informações disponíveis no site do MEC, “O novo Ensino Médio pretende atender às necessidades e às expectativas dos jovens, fortalecendo o protagonismo juvenil na medida em que a possibilidade aos estudantes escolher o itinerário formativo no que desejam aprofundar seus conhecimentos” (PORTAL MEC, 2018).

No entanto, a resolução que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNs) cria oportunidades com o intuito de que os sistemas de ensino apenas ofereçam dois itinerários de áreas diferentes por município, quando estabelece § no 6º do art. 12, acerca dos sistemas de ensino que “devem garantir a oferta de mais de um itinerário formativo em cada município, em áreas distintas, permitindo-lhes a escolha, dentre diferentes arranjos curriculares, atendendo assim a heterogeneidade e pluralidade de condições, interesses e aspirações”. Tentando garantir dessa forma o direito que o estudante tem de cursar mais de um itinerário formativo.

Czernisz e Garcia (2017) sinalizam suas preocupações, visto que: “os itinerários formativos serão definidos pelas Secretarias de Estado da Educação para cada escola, contudo, mesmo que esta tenha o conjunto de professores de todas as disciplinas, não terá como ofertá-las, caso tenha apenas no Ensino Médio uma ou duas turmas”. Além do mais, a diversidade de itinerários formativos poderá não se efetivar, em consequência da falta de professores com titulações adequadas, podendo vir a restringir essa oferta: “é bem provável que as escolas das redes públicas se restrinjam aos

itinerários que mais se ajustem aos perfis dos professores de que dispõem nas suas lotações, o que a lei lhes permite fazer” (BODIÃO, 2018).

A mesma Lei que vem a garantir ao aluno o poder de escolha, permite a limitação de oferta de itinerários formativos, fazendo com que o aluno contente-se com o itinerário disponível e acessível de acordo com a realidade em que está inserido, pois, como destacam Czernisz e Garcia (2017), “a escola não tendo, exemplo, professores da área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia), poderá não ofertar este itinerário”. O fato das escolas não serem mais obrigadas a ofertarem os cinco itinerários formativos, foi motivo de muito questionamento da SBPC, a mesma publicou um outro manifesto, onde ressalta as dificuldades que a educação brasileira poderá enfrentar com a divisão por itinerários. Os autores do manifesto consideram que “as escolas, não sendo obrigadas a oferecer todos os itinerários, poderão simplesmente, optar por não oferecer, por exemplo, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, pois isso baixa o custo do ensino e resolve o problema da falta de professores na área” (SBPC, 2018). O manifesto também aponta que a não garantia de que os estudantes carentes cursem certas áreas, venha a aumentar muito mais as diferenças entre as escolas particulares, as chamadas “Elites” e as escolas públicas, as destinadas à população de baixa renda.

Dessa forma, os profissionais da educação vêm levantando várias questões que visam ao entendimento de tais mudanças propostas pela Lei 13.415/2017. A maioria dessas preocupações refere-se diretamente ao fato em que as alterações propostas venham a aumentar ainda mais a desigualdade de classes, já tão óbvia na sociedade.

Costa e Coutinho (2018) também manifestam preocupação com a classe trabalhadora “não terá direito de escolha, uma vez que as instituições públicas terão condições de ofertar, somente o que estiver dentro de suas possibilidades de recursos físicos, financeiros e humanos.

Levando em conta que a implementação dos itinerários formativos depende justamente do orçamento que as escolas terão em sua disposição e elas poderão levar em consideração a relevância para o contexto local e a oportunidade dos sistemas de ensino ao elaborarem seus currículos, Bodião (2018), alerta:

O risco de empobrecimento do arcabouço cultural e científico talvez aumente quando as definições dos itinerários tiverem que se defrontar com os reais “possibilidades dos sistemas de ensino”, o que pode fazer com que as ofertas dos itinerários formativos sejam batizadas pelos profissionais que os sistemas públicos têm (BODIÃO, 2018).

Existem algumas questões que intrigam e causam um certo desconforto há alguns autores, como no caso da afirmação na Lei de que apenas o estudo de língua portuguesa e da matemática será obrigatório nos três anos do Ensino Médio, enquanto que as outras disciplinas serão diluídas e trabalhadas de forma interdisciplinar dentro das áreas de conhecimento: I – Linguagens e suas tecnologias; II – Matemática e suas Tecnologias; III – Ciências da natureza e suas tecnologias; IV – Ciências humanas e sociais aplicadas (BRASIL, 2017).

Como citado anteriormente, tais argumentos não foram bem aceitos por alguns profissionais da educação e estudiosos. César Callegari (2018) evidencia, em uma carta dirigida aos conselheiros do Conselho Nacional de Educação (CNE), onde explica os motivos de sua renúncia à presidência

da Comissão da BNCC do Ensino Médio no CNE, “que essas medidas acabam desobrigando as escolas de oferecerem na parte dos itinerários a educação de qualidade a que os jovens têm direito”.

Callegari é professor e sociólogo e foi presidente da comissão encarregada de debater o tema no CNE, ele deixou o cargo em junho de 2018, discordando totalmente da proposta apresentada pelo Ministro da Educação. Em carta citada por Callegari (2018), deixa claro sua preocupação com a distribuição das disciplinas nos itinerários, declarando que:

[...] com exceção da língua portuguesa e matemática (que são importantíssimas, não as únicas), na sua BNCC desaparece a menção as demais disciplinas cujos conteúdos passam a ficar diluídos no que se chama de áreas do conhecimento. Sem que fique minimamente claro o que deve ser garantido nessas áreas (CARTA AO ACN, 2018).

É importante destacar que, para conseguir trabalhar de maneira satisfatória os conteúdos de disciplinas em conjunto, necessita-se de um embasamento teórico de cada conteúdo para que possam alcançar uma conexão entre todos os conteúdos aplicados, e dessa forma garantir realmente um conhecimento significativo, Teixeira et al. (2017), aponta: “educar para o futuro exige justamente que os professores assumam a responsabilidade de formar cidadãos críticos, reflexivos, éticos e comprometidos com as transformações sociais e coletivas voltadas para a construção de uma sociedade justa e igualitária”. Em relação as disciplinas de Arte, Educação Física, Filosofia e Sociologia, a Lei 13.415/2017 não as consideram como componentes curriculares, como estudos práticos, onde a sua obrigatoriedade se dará na diluição delas em outras disciplinas como cita o Artigo 3º e § 2º dessa Lei: “ A Base Nacional Comum Curricular referente ao Ensino Médio incluirá obrigatoriamente estudos e práticas de educação física, arte, sociologia e filosofia” (BRASIL, 2017).

Ferretti (2018) afirma que a diluição e eliminação das disciplinas de Filosofia e Sociologia como componentes curriculares poderá fazer com que a proposta aumente a desigualdade já existente.

A não obrigatoriedade das disciplinas de Sociologia e Filosofia, vêm assumindo um papel mais questionador que adaptador. Cai por terra, nesse sentido, a proposta vigente até o momento e mais igualitária, de oferta do mesmo currículo para todos os jovens em idade de frequentar o Ensino Médio, com o que se corre o risco de aumentar as desigualdades sociais já existentes (FERRETTI, 2018).

A secretária do MEC, Maria Helena Guimarães e Castro, elucida o significado da expressão “estudo e práticas”, onde ela explica que não é o componente curricular dessas disciplinas que é obrigatório, e sim o ensino de Arte, Educação Física, Filosofia e Sociologia em atividades que podem ser dentro de um projeto interdisciplinar.

Contudo, a explicação da secretária não mostra como acontecerá a diluição dos conteúdos dentro das áreas específicas. A BNCC faz referência as competências e aprendizagens pretendidas em cada etapa, ficando as escolas e secretarias responsáveis em elaborar seus currículos conforme suas realidades sociais, essa situação vem preocupando alguns autores e pesquisadores que estudam o assunto e, principalmente no que diz respeito a aprendizagem do aluno, pois afirmam que a nova forma de ensino os mesmos terão mais dificuldades.

Para Czernisz e Erram (2017), a importância centrada apenas nas disciplinas de Português e Matemática, dando as demais disciplinas das áreas comuns da base, uma importância secundária, não viabiliza o protagonismo juvenil proposto pela BNCC, nem a expressão cultural que, segundo eles, devem compor a formação Integral e acaba por limitar a aprendizagem dos alunos. A respeito desse assunto, “o que, de fato, passa a ser objetivo da atual reforma é aprender a ler, escrever e contar, para que o estudante possa ter um bom desempenho acadêmico, e a capacidade dos alunos e das escolas seja reconhecida no processo de avaliação em larga escala” (CZERNISZ; ERRAM, 2017).

Heinsfeld e Ramos (2017) comentam que “embora a Lei de 2017 proponha, inicialmente, que os currículos considerem a formação integral a do aluno, determinados conhecimentos científicos permanecem mais valorizados do que os demais, havendo com isso, maior estímulo a determinadas áreas”. Observa-se que para esses dois autores, não haverá eficácia em melhorar os resultados de aprendizagem dos alunos na Reforma do Ensino Médio, pois as mudanças propostas limitam o acesso do estudante ao conhecimento essencial para executar a educação Integral.

O Ensino Médio a distância (EAD), também será ofertado pela nova Lei. O parágrafo 11 o Art. 4º estabelece que: “Para efeito de cumprimento das exigências curriculares do Ensino Médio, os sistemas de ensino poderão reconhecer competências e firmar convênios com instituições de educação a distância com notório reconhecimento” (BRASIL, 2017). Essas formas estão inclusas no inciso VI, onde determina “cursos realizados por meio de educação a distância ou educação presencial mediada por tecnologias” (BRASIL, 2017). Contudo, ao reconhecer competências de instituições privadas, Bodião (2018), alerta que “o reconhecimento das suas qualificações como instituições de ensino, nada mais é do que um indicador de consolidação de uma concepção de gestão que transfere serviços, recursos e patrimônios públicos para a iniciativa privada”.

Callegari (2018) defende na carta dirigida ao CNE, carta essa já mencionada anteriormente em que “esse simulacro na educação, com pacotes de EAD poderão substituir professores e dispensar laboratórios e bibliotecas”. Ainda na carta o professor vem em defesa da “da participação da modalidade a distância na oferta do Ensino Médio não deve ser admitido, e as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais já orientam para essa etapa”. Porém, as novas diretrizes foram aprovadas pelo CNE no final de 2018, permitindo a educação a distância na educação básica, dessa forma os setores públicos terão a possibilidade de adquirir pacotes de educação a distância produzidos por instituições privadas. Assim, essa medida possibilita em até 20% da carga horária do Ensino Médio a ser ofertado na modalidade a distância, já no Ensino Médio noturno pode chegar até 30%. No texto do Art. 17 § 15 da resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018 está escrito:

[...] as atividades realizadas a distância podem contemplar até 20% de carga horária total, podendo incidir tanto na formação geral básica quanto nos itinerários formativos do currículo, desde que haja suporte tecnológico - digital ou não - e pedagógico apropriado, com acompanhamento/coordenação de docente da unidade escolar onde o estudante está matriculado, podendo o critério dos sistemas de ensino expandir para até 30% no Ensino Médio noturno (BRASIL, 2018).

A opinião de Callegari (2018) a esse respeito “não será isolado atrás de uma tela de um computador que o jovem brasileiro vai desenvolver valores como liberdade, solidariedade, respeito a diversidade, trabalho colaborativo, o preço a democracia, à justiça e à paz”. A seguir a utilização da tecnologia a favor da escola é defendida pelo professor.

A Reforma do Ensino Médio também prevê que, a Lei 13.415/2017, “ uma política de fomento de ensino em tempo integral, que deverá ocorrer de forma gradual”, (BRASIL, 2017), permitindo ao jovem optar por uma formação técnica profissional dentro da carga horária do Ensino Médio regular, desde que ele prossiga cursando português e matemática até o fim do estudo. Dessa forma chegando ao final dos três anos, o aluno terá tanto o diploma do Ensino Médio quanto o certificado do ensino técnico.

A respeito dessa política de fomento de Escolas em Tempo Integral a Lei 13.415/2017, artigo 13 esclarece que:

Fica instituída, no Âmbito Ministério da Educação, a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Parágrafo único. A Política de Fomento de que trata o caput prevê o repasse de recursos do Ministério da Educação para os Estados e para o Distrito Federal pelo prazo de dez anos por escola, contado da data de início da implementação do Ensino Médio Integral na respectiva escola, de acordo com o termo de compromisso a ser formalizado entre as partes, que deverá conter, no mínimo:

- I – Identificação e delimitação das ações a serem financiadas;
- II – Metas Quantitativas;
- III – Cronograma de execução físico-financeira;
- IV – Previsão de início e fim de execução das ações e da conclusão das etapas ou fases programadas (BRASIL, 2017).

Alguns autores questionam qual a fundamentação dessa política de fomento de implementação de escolas de ensino médio em tempo integral, pois tendo em vista que, o conceito de escola integral em que a Lei refere-se não se mostra claro. Nessa perspectiva, Santos e Silva (2018), alertam “o tempo integral não é sinônimo de educação integral, sendo assim, é importante que a extensão do tempo do educando na escola não se de apenas para aumentar a sua permanência dentro da instituição de ensino”. Sendo assim, é recomendado que a proposição de uma escola em tempo integral, propicie o desenvolvimento formativo com qualidade. Não havendo essa possibilidade, a oferta de ensino em tempo integral, não visa a formação cognitiva dos alunos, e sim a formação da força de trabalho, que para Ferreti (2018), a relação entre trabalho e emprego.

É sobre tal noção que se estruturam, do ponto de vista formativo, tanto a BNCC quanto a reforma do Ensino Médio, visando não apenas às competências cognitivas, as socioemocionais, de modo a garantir constituição da sociabilidade da força de trabalho adaptadas as novas demandas do capital, seja no âmbito da produção, seja no dos serviços. (FERRETI, 2018).

Ramalho (2018) afirma ser muito difícil aproximar a uma educação de qualidade, pois com a educação em tempo integral, “os conteúdos trabalhados em sala de aula terão como foco conceder ao estudante habilidades e competências mínimas necessárias para que ele adentre o mercado de trabalho, descaracterizando, assim, o ideal de uma formação holística”. O objetivo do Ensino Médio em Tempo Integral para os autores é aproximar a formação dos alunos junto ao mercado de trabalho que visa responder a exigência desse mercado e não o mais importante, que é a melhoria na qualidade do Ensino Médio.

Nessa mesma perspectiva Teixeira (2017), lembra que:

A inclusão do ensino profissionalizante, como trajetória possível aos estudantes previstas no novo Ensino Médio, tende a direcionar os jovens com menor renda para carreiras de subempregos e os de classes sociais mais favorecidas as áreas socialmente mais valorizadas.

Para que seja oferecida uma boa qualidade de educação na escola em tempo integral, são necessários investimentos físicos e estruturais, também apoio técnico e docente, assim o ensino médio em tempo integral possa se realizar. Se priorizarmos o direito, então devemos também primar pela boa qualidade. Faz-se necessário uma nova estrutura pedagógica envolvendo a proposta, o trabalho docente, a organização do espaço-tempo escola.

A Lei 13.415/2017 tem um ponto que é bastante discutível em seu texto, sobre os profissionais com notório saber para atuar na “formação técnica e profissional”, onde não será exigida do professor a sua formação em licenciatura, ou seja, ele poderá apresentar apenas “experiência profissional atestada”, e de acordo com o Artigo 6º, que altera o Artigo 61 da LDB, Lei 9.394/96, o inciso IV indica a possibilidade de contar com o profissional com notório saber:

IV – Profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino para ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação ou experiência profissional, atestados por titulação específica ou prática de ensino ou unidades educacionais de rede pública ou privada ou das corporações privadas em que tenham atuado, exclusivamente para atender ao inciso V do *caput* do Art. 36 (BRASIL, 2017).

Essa medida da permissão aos docentes para o itinerário de formação técnica e profissional, ou seja, profissionais sem nenhuma formação pedagógica. Sem nenhuma exigência de formação na área específica de atuação, poderá gerar a redução de ofertas de trabalho para os professores com a devida formação, e levando em conta que a mão de obra de um professor com notório saber vem a ser mais barata, e provavelmente ocasionará uma desvalorização da carreira profissional docente. Bodião (2018), destaca “o fato de estarem, exclusivamente, vinculados a formação técnica e profissional não minimiza o equívoco da proposição”.

A docência sem a devida formação desconhece tudo o que a envolve, como a relação professor - aluno, avaliação e planejamento, a mediação pedagógica, e a compreensão entre as fases de desenvolvimento do jovem e adolescente, além de comprometer tanto a atuação na escola, quanto o bom desenvolvimento pedagógico.

A aceitação do notório saber para a contratação de professores não é novidade na educação brasileira, Santos (2017), recorda que “há registro de que (pelo menos) no século XVIII com a expulsão dos Jesuítas do Brasil-Colônia e com a adoção de ‘Professores-Régios’, a existência no Brasil de docentes com notório saber já se apresentava”.

Para que o problema desses profissionais sem a devida formação pedagógica seja resolvido, a Lei do novo ensino médio no Artigo 6º, inciso V cria a possibilidade para que os profissionais graduados sem a formação nas licenciaturas possam assumir funções docentes desde que possam ter alguma complementação pedagógica: “profissionais graduados que tenham feito complementação pedagógica, conforme disposto pelo Conselho Nacional de Educação” (BRASIL, 2017).

Para Aczernisz e Erram (2017) essa postura vai contra o objetivo de melhoria da educação brasileira:

Aquele que ensina precisa ter formação docente apropriada, aspecto imprescindível para o bom andamento do ensino e aprendizagem. Ao secundarizar a tarefa de ensinar, atribuindo-a a qualquer profissional, desconsiderando-se a importância da educação e da formação do professor.

Essa prática representa uma volta ao passado, onde qualquer profissional pode assumir aulas no novo ensino médio possuindo apenas complementação pedagógica causando um retrocesso na educação brasileira.

Bodião (2018) tem a opinião semelhante, pois entende que “ao reconhecer o docente os profissionais graduados que tenham feito complementação pedagógica, está fazendo ressurgir legislação antiga a qual objetivou suprir a falta de professores devidamente habilitados”, para o autor a lei mostrou-se imprópria em um passado recente, pois em sua visão aceitar o notório saber é repetir um erro anterior cometido por governantes anteriores.

Com relação a essas questões da formação do docente para atuar no novo ensino médio, a Lei da reforma não deixa muito claro quais seriam as mudanças, porém reconhece que é fundamental a formação de professores para que os objetivos propostos sejam alcançados e, sobretudo para a implementação da BNCC, pois a qualidade da aprendizagem está diretamente ligada a qualidade do trabalho do professor. Nessa lógica, entendendo a necessidade o governo federal no dia 2 de julho de 2019, alterou o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, que definia “ Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para formação continuada” onde passou a vigorar com a seguinte alteração:

Os cursos de formação de professores, que se encontram em funcionamento, deverão se adaptar a esta Resolução no prazo máximo de 2 (dois) anos, contados da publicação da base Nacional Comum Curricular, instituída pela Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017, publicada no Diário Oficial da União (DOU) de 22 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2017).

Sendo assim, o governo atrela as formações de professores as necessidades da BNCC, mas para que isso aconteça as instituições superiores que ofereçam esses cursos de formação contarão com um prazo de anos para adequarem seus currículos, a fim de formar profissionais capazes de trabalhar a Base estabelece.

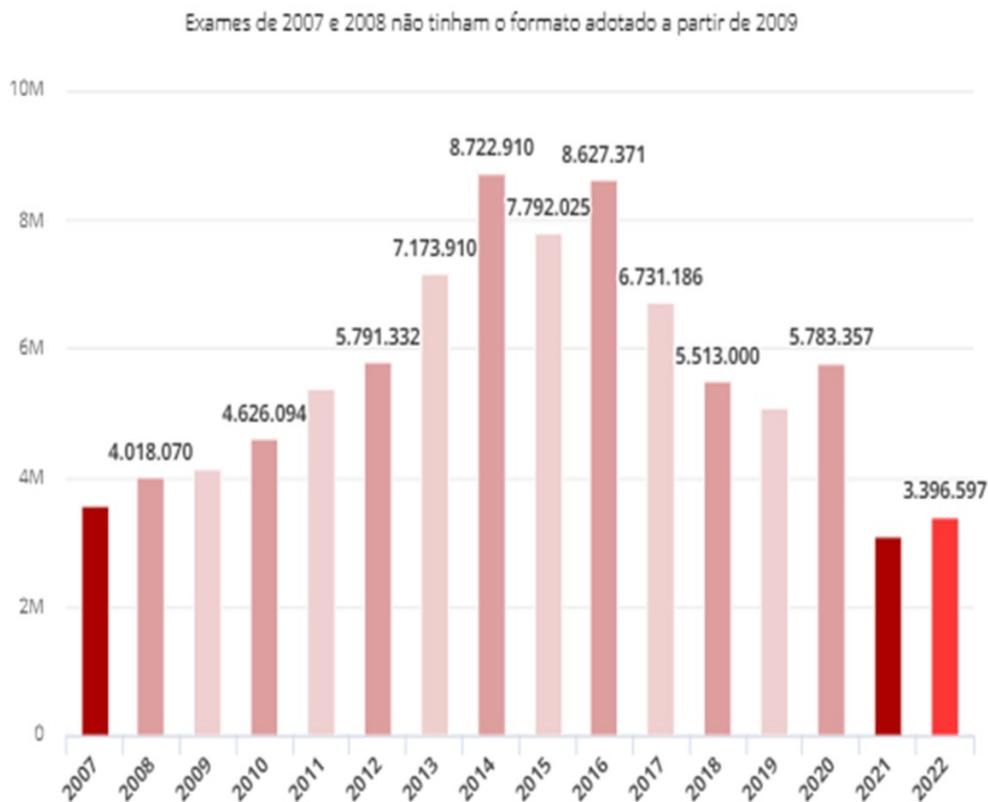
De forma geral, a Lei está em vigor e a BNCC já foi aprovada, e implementada no ano de 2022, incluindo reconhecer as diversas Resoluções e Regulamentos que com certeza irão surgir para poder avaliar ao certo os impactos que a educação vai sofrer e se realmente será eficaz na melhoria da educação brasileira.

Como fica o Enem segundo a Base Nacional Comum Curricular? O Enem deverá ser realizado em duas etapas. No primeiro dia, seriam provas mais gerais, já no segundo dia, os inscritos fariam provas de acordo com a área vinculada ao curso superior que eles pretendem seguir.

Abaixo serão apresentados gráficos estatísticos:

- ✓ Enem (inscritos entre 2007 a 2022);
- ✓ Evolução SISU;
- ✓ Estudantes que não desejam prosseguir com estudos;
- ✓ Evasão Escolar elevada;
- ✓ Mais Qualidade e Menos Quantidade.

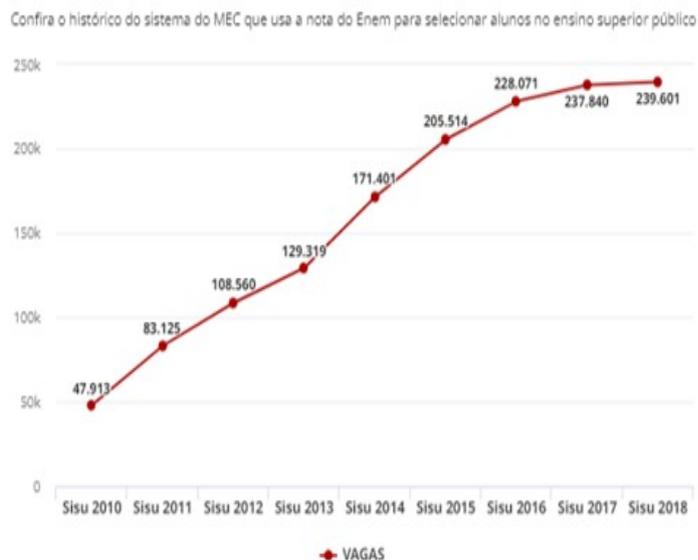
**GRÁFICO 01:** Inscritos ENEM, 2007/2022.



Fonte: INEP, 2022.

De acordo com o INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira), as inscrições feitas para o ENEM no ano de 2023 superam em 13,1% o número de 2022. O gráfico ainda mostra que o ano de 2021 apresentou o menor número de inscrições desde 2007. Muito disso por conta do Corona Vírus (Covid-19).

**GRÁFICO 02: Evolução SISU entre 2010/2018.**



**Histórico do Sisu**

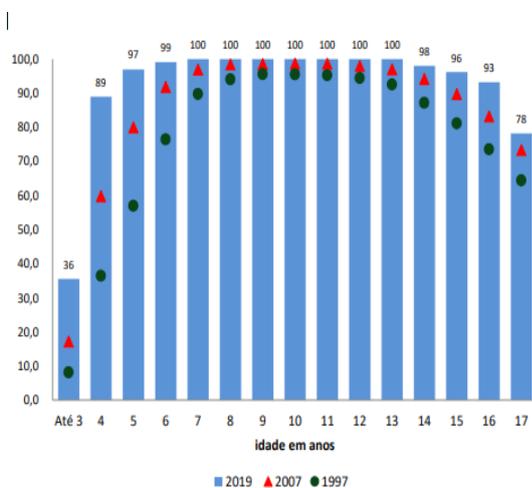
	VAGAS	CURSOS	INSTITUIÇÕES	CANDIDATOS
Sisu 2010	47.913	1.319	51	793.910
Sisu 2011	83.125	2.570	83	1.080.193
Sisu 2012	108.560	3.327	95	1.757.399
Sisu 2013	129.319	3.752	101	1.949.958
Sisu 2014	171.401	4.723	115	2.559.987
Sisu 2015	205.514	5.631	128	2.791.334
Sisu 2016	228.071	6.323	131	2.712.937
Sisu 2017	237.840	6.489	131	2.408.261
Sisu 2018	239.601	4.206	130	-

Fonte: Veja os números das edições do primeiro semestre de cada ano

Fonte: MEC, 2019.

O SISU (Sistema de Seleção Unificada), vem superando a cada ano o número de vagas. No ano de 2010 possuía 47.913 vagas, e em 2018 deu um salto para 239.601. Cada edição é sempre um novo desafio positivo, disponibilizando a aplicação para milhares de alunos beneficiados.

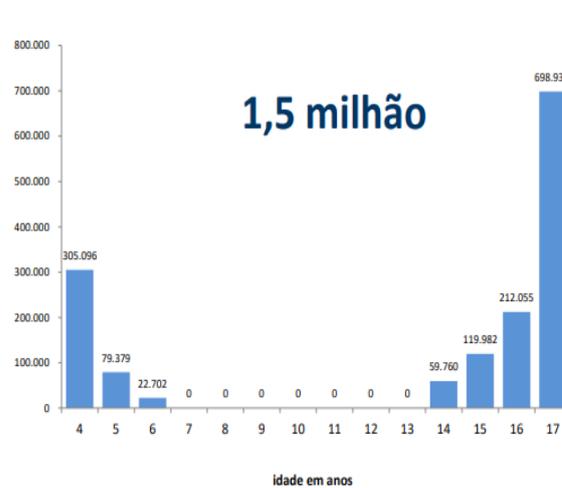
**GRÁFICO 03: Evolução de frequência Escolar por idade entre 1997 a 2019.**



Fonte: IBGE, 2020.

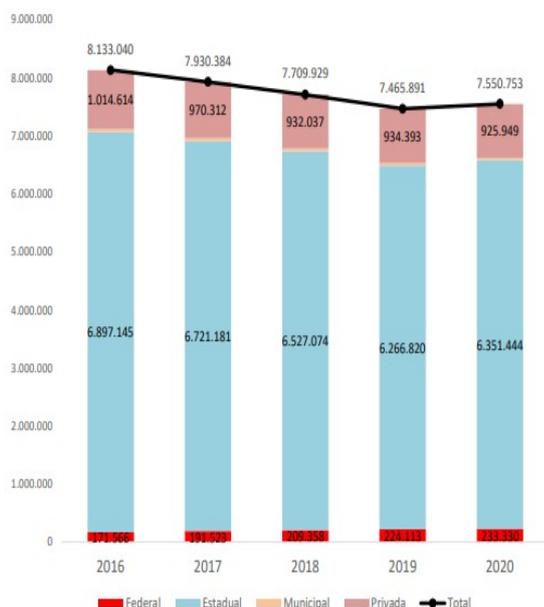
Nos anos de 1997 a 2019 o gráfico 3 mostra que a frequência escolar por estudantes de 7 a 13 anos é de 100%, já a crianças entre 3 e 4 anos são as que menos frequentaram as instituições escolares, observa-se, também, que a partir dos 14 anos a frequência vai diminuindo chegando a 78% entre os jovens de 17 anos, uma queda de 22%.

**GRÁFICO 04: Estudante entre 4 a 17 anos sem frequência escolar em 2019.**



O gráfico 4 ilustra claramente que no ano de 2019, estudantes entre 14 a 17 começam a não frequentar mais a escola.

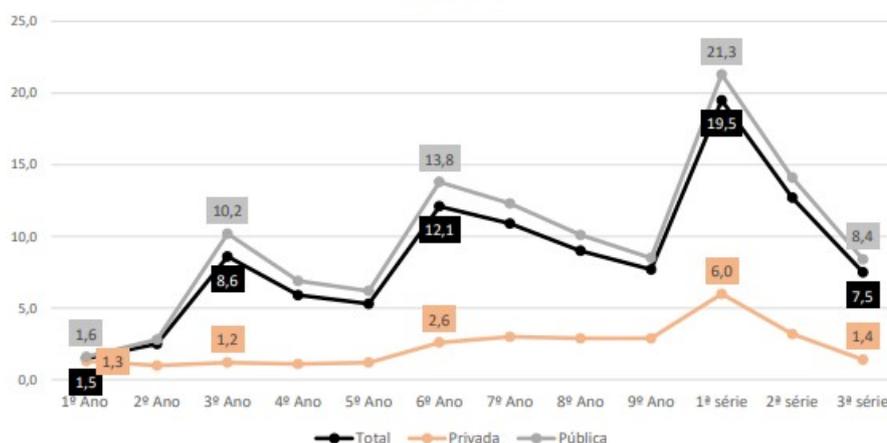
**GRÁFICO 05:** Evolução das matrículas no ensino médio por dependência administrativa, entre 2016 a 2020.



- 89,2% da população de 15 a 17 anos<sup>1</sup> frequentam escola;
- Em 2020, foram registradas 7,55 milhões de matrículas no ensino médio. O total de matrículas apresentou uma leve elevação (1,1% no último ano), interrompendo assim tendência de queda observada nos últimos anos (queda de 8,2% de 2016 a 2019);
- 83,3% dos alunos do ensino médio estudam no turno diurno;
- 1,3 milhão (16,7%) de alunos estudam no período noturno;
- 94,8% dos alunos frequentam escolas urbanas;
- A rede privada, que possui cerca de 926 mil alunos, tem uma participação de 12,3% na matrícula de ensino médio;
- Com 6,3 milhões de alunos, a rede estadual tem uma participação de 84,1% no total de matrículas e concentra 95,9% dos alunos da rede pública;
- 41,4% dos alunos estudam em escolas com mais de 500 alunos.

Fonte: INEP, 2020.

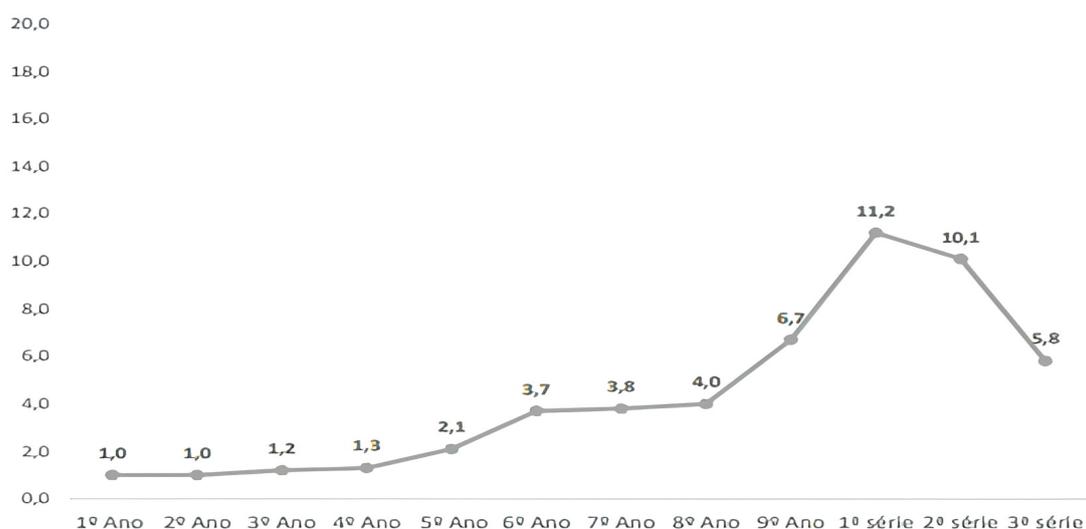
**GRÁFICO 06:** Taxa de reprovação + abandono por série/ano, fundamental e médio por rede de ensino 2019.



Fonte: INEP, 2020.

As maiores taxas tanto de reprovação quanto abandono apresentam-se do 2º ao 5º ano do ensino fundamental e a 1ª série do ensino médio da rede privada também, como mostra o gráfico 6. Observa-se que a taxa de reprovação e abandono é muito maior na rede pública em relação a rede privada, principalmente no primeiro ano do ensino médio, com jovens a partir dos 14 anos de idade.

**Gráfico 07:** Taxa de evasão na rede pública série/ano, fundamental e médio, 2017/2018.



**Fonte:** INEP, 2019.

A maior taxa de evasão apontada no gráfico está entre o 1º e 2º ano do ensino médio mostrando que muitos não concluem o 3ª ano do ensino médio.

## 2.1 O ensino de Química no novo Ensino Médio

O ensino de Química juntamente com o de Física e Biologia, faz parte dos componentes curriculares que estão contemplados no itinerário formativo de Ciências da Natureza de suas Tecnologias.

São elencados no itinerário formativo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, competências e habilidades em que os estudantes precisam desenvolver para praticarem uma leitura científica do mundo que os rodeia. Para a BNCC:

“[...] poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos [...]. Tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica - em especial, a área de ciências da natureza – comprometer-se com o letramento científico da população”. (BRASIL, 2018).

Para o estudante utilizar seus conhecimentos na resolução de problemas do cotidiano, o ensino das Ciências da Natureza e suas Tecnologias sugere três competências específicas, subdivididas em habilidades, onde cada uma visa atingir as unidades temáticas que a Base apresenta como necessárias para o letramento científico: Matéria e Energia; Vida e Evolução; Terra e Universo (BRASIL, 2018). A BNCC define as competências para o itinerário de Ciências da Natureza e suas Tecnologias são divididas em:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos do Universo. E fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. 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 ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, diversos contextos e por meio de diferentes mídias e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). (BRASIL, 2018).

Com as adequações orientadas pela BNCC - Ensino Médio, a rede estadual de ensino disponibilizou para consulta pública, o que seria a nova estrutura curricular para o ensino de Química, junto aos componentes que compõem as Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

As novas turmas do Ensino Médio deram início com o novo formato em 2022, conforme prazo estipulado.

Para um melhor entendimento a respeito das mudanças propostas para o ensino de Química pela rede estadual de ensino, foram apresentados como eram dispostos os quatro eixos temáticos que compuseram o currículo de Química:

- ✓ Eixo Temático I: Propriedades dos Materiais;
  - ✓ Eixo Temático II: Constituição dos Materiais;
  - ✓ Eixo Temático III: Transformações dos Materiais;
  - ✓ Eixo Temático IV: Modelos para constituição e organização das Substâncias e Materiais.
- Pontos diferentes aos apresentados para o ensino de ciências, são:

- ✓ Matéria e Energia;
- ✓ Vida e Evolução;
- ✓ Terra e Universo.

As temáticas e as competências que a BNCC propõe ao ensino de Química, orientam o desenvolvimento da argumentação pelos estudantes no contexto da sala de aula, para que o estudo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportunize a formação de cidadãos críticos para a sociedade (BRASIL, 2018).

“Pretende-se, também, que os estudantes aprendam a estruturar discursos argumentativos, que lhes permitam avaliar e comunicar conhecimentos produzidos, para diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e implementar propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e socioambiental-mente responsáveis”. (BRASIL, 2018).

O componente curricular Química no Novo Ensino Médio também ressalta o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) dispostas a outras práticas de ciências, o uso de laboratórios, o uso de termos científicos, análise investigativa, de acordo com as competências específicas:

“Competência específica 1: Os fenômenos naturais e os processos tecnológicos são analisados sob a perspectiva das relações entre matéria e energia, possibilitando, por exemplo, a avaliação de potencialidades, limites e riscos de uso de diferentes materiais ou tecnologias para tomar decisões responsáveis e consistentes diante dos diversos desafios contemporâneos. (BRASIL, 2018)

“Competência específica 2: Ao reconhecerem que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem das moléculas as estrelas em diferentes escalas de tempo, os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção. (BRASIL, 2018)

Competência específica 3: Em um mundo repleto de informações de naturezas e origens, facilmente difundidas e acessadas, sobretudo, por meios digitais, é premente que os jovens desenvolvam capacidades de seleção e discernimento de informações que lhes permitam, com base em conhecimentos científicos confiáveis, investigar situações-problema e avaliar as aplicações do conhecimento científico e tecnológico nas diversas esferas da vida humana com ética e responsabilidade.” (BRASIL, 2018)

A BNCC informa que falta aos estudantes uma melhor leitura de mundo, desde a aplicação dos conhecimentos obtidos no decorrer de sua formação em Ciências. Portanto, para que um estudante do Ensino Médio estude Química em seu percurso formativo, é preciso que ele escolha o itinerário de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Quando feita a escolha desse itinerário na parte flexível do seu currículo, o estudante estudará também Biologia e Física.

As entidades como a Sociedade Brasileira de Química (SBQ) e a Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEnQ), vem criticando esse formato do ensino de Química no Novo Ensino Médio, e que no XIII Encontro de Educação Química da Bahia (XIII EDUQUI), que ocorreu entre 12 a 14 de novembro de 2019, elaboraram um documento com o apoio de outras entidades.

A SBQ pontua algumas críticas na reforma como: pouca instrumentação e tecnologia nas escolas brasileiras, uma vez que a reforma desvaloriza pontos importantes de infraestrutura, desvaloriza o professor, a hierarquização do conhecimento e descreve que a reforma:

“Não problematiza a oferta dos itinerários formativos no sentido de eu, na falta de professores, principalmente de Química/Ciências, as escolas não conseguirão oferecer todos os itinerários propostos. Sabe-se que o déficit de professores das áreas de Ciências (Química e Física) é grande no país e isto pode configura um grande número de escolas que não irão ofertar o itinerário de Ciências da Natureza e suas Tecnologias”. (SBQ, 2018).

Igualmente, o documento aprovado no XIII EDUQUI avalia que:

“[...] a organização para o Ensino Médio Na BNCC, para a área de Ciências da Natureza, que não evidencia particularidades de cada uma das ciências que a compõem [...] apresenta-se como um esvaziamento do papel dos conhecimentos específicos de cada uma destas disciplinas”. (SBEnQ, 2019)

A BNCC defende o modelo curricular o qual apresenta expectativas e quer oferecer oportunidades aos professores e estudantes, e que ao mesmo tempo a pouca informação e limitada comunicação com a comunidade escolar e acadêmica se transformem em críticas, que nos mostrem que sua proposta possa não ser vivenciada, não só pelos professores e estudantes, mas pela realidade onde os autores do processo de ensino e aprendizagem estão inseridos também.

O autor defende que o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Química precisa de mais clareza de forma simplificada menos conteudista e mais conclusiva, onde o aluno abraça o significado do que está aprendendo verdadeiramente, como uma inovação, a “Inovação Frugal”, uma “Química mais Frugal”.

Para este trabalho de elaboração e proposta de uma sequência didática no ensino da Termoquímica, foi realizada previamente uma pesquisa no repositório de dissertações e produtos do PROFQUI . A busca realizada se deu a partir da expressão Termoquímica. Com essa pesquisa foi possível observar que já existem alguns trabalhos com o uso de sequência didática ou, conforme o termo adotado, unidade de ensino potencialmente significativa para ensinar os conceitos básicos da termoquímica no ensino médio.

No quadro abaixo os trabalhos mais recentes sobre o tema Termoquímica.

**Quadro 01:** Materiais para o ensino da Termoquímica.

ANO	TÍTULO	AUTORIA	ABORDAGEM
2021	PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA TERMOQUÍMICA NO CONTEXTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.	Dioni de Mello Machado	Sequência didática aborda o conteúdo de Termoquímica no contexto da aprendizagem significativa para uma educação científica
2020	O ENSINO DE TERMOQUÍMICA POR MEIO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: POSSIBILIDADES PARA ABORDAGEM E PROBLEMATIZAÇÃO DE CONCEITOS	Carlos Augusto Luz	No intuito de investigar que contribuições a utilização de HQs pode trazer para o ensino de Química, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o potencial das HQs produzidas pelos alunos para a abordagem e a problematização de conceitos de Termoquímica
2020	ELABORAÇÃO DE UMA UNIDADE TEMÁTICA SOBRE TERMOQUÍMICA NO ENSINO DE QUÍMICA	Gisele do Livramento	Elaboração e validação de um Produto Educacional no formato de uma unidade temática (UT) sobre termoquímica sob um enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS)
2020	TERMOQUÍMICA EM QUADRINHOS: UMA FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CONCEITOS QUÍMICOS ABORDADOS NO NÍVEL MÉDIO	Thiago Antonio Valdez Garcia	Elaboração de uma história em quadrinhos (HQ) para ensinar os conceitos introdutórios da termoquímica .
2020	TERMOENSINO: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA	Dinardo Alves da Silva	Elaboração e aplicação de uma sequência de atividades voltadas para o ensino de termoquímica, fazendo uso da experimentação junto a produção audiovisual.

2020	SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE TERMOQUÍMICA: Experimentos investigativos desenvolvidos em grupo	Francisca Reginaria Gomes Lima	Sequência didática, acompanhada de orientações e roteiros experimentais investigativos, fazendo uso do conteúdo de termoquímica, com aplicação das atividades referentes aos fenômenos.
2020	JOGO DIGITAL THERMO10 PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA	Afonso Feitosa Reis Filho	Elaborar, aplicar e analisar as percepções de um jogo educacional digital, inspirado no Ludo (Pachisi), denominado Thermo10.

Fonte: Autor.

Todas as dissertações e produtos observados apresentaram uma abordagem diferente da abordagem proposta neste trabalho, que teve o cuidado de elaborar uma sequência didática diferente dos materiais pesquisados e que foi aplicada em uma turma de ensino médio de uma escola estadual do Estado do Rio de Janeiro no município de Nova Iguaçu.

## 2.2 Termoquímica

Ramo da química que estuda a quantidade de calor (energia) envolvida nos processos físico-químicos. Quando ocorre liberação de calor é classificado como exotérmico. A absorção de calor faz com que seja endotérmico.

Entalpia (H) é a energia armazenada e variação de entalpia ( $\Delta H$ ) é a energia absorvida ou liberada nos processos, respectivamente, endotérmico e exotérmico.

A grandeza física usada para a medição do calor, no Sistema Internacional de Unidades, é o Joule (J), outra muito usada é a caloria (cal). A caloria é definida da seguinte forma:

*“Quantidade de energia necessária para elevar, em 1°C, 1 g de água.”*

Cada caloria equivale a aproximadamente 4,18 J, e são utilizados também para medir o poder calorífico dos alimentos. Em uma dieta balanceada necessita-se de aproximadamente 2.500.000 calorias por dia, 2.500 Kcal.

Entalpia padrão de formação de uma substância é a energia necessária para a formação de um mol de uma substância a partir de substâncias simples nos seus estados padrão, físicos e variação alotrópica mais estáveis.

Entalpia de combustão de uma substância é a energia produzida na combustão de um mol de uma substância.

Entalpia de ligação é a variação de entalpia da reação em que um mol de ligações é quebrado, estando o reagente e os produtos dessa quebra no estado gasoso. A quebra é um processo endotérmico. A formação é um processo exotérmico.

A lei de Hess diz que a variação de entalpia ( $\Delta H$ ) em uma reação química depende apenas dos estados inicial e final da reação, independente do número de etapas que esta reação ou processo físico ocorre.

As fontes de energia ou fontes energéticas são quaisquer recursos naturais ou artificiais que podem gerar energia, utilizados pela sociedade para produção de algum tipo de energia.

### 3. FRUGAL

Solução prática e suficiente.

#### 3.1 Inovação

Melhorar algo, trazendo a ideia de algo novo, ou melhorando processos, metodologias e jeitos de se fazer alguma coisa.

Ao se tratar de Inovar, a maior fonte de criatividade é a necessidade de soluções. Em um contexto de recursos escassos, onde menos é mais, a inovação é muito valorizada por sua simplicidade. Nessa percepção que surge a pensamento Frugal.

#### 3.2 O que é Frugal?

A mentalidade Frugal manifestou-se nos mercados emergentes, principalmente entre a China e Índia, em consequência das adversidades e necessidades extremas por conta das condições de mercado, mas o modelo surgiu nos EUA em meados da 2ª Guerra Mundial.

Frugal é um adjetivo que qualifica aquele que é comedido, simples e modesto.

Adjetivo de dois gêneros:

1. Relativo a frutos;
2. Que é moderado a comer, sóbrio, parco;
3. Simples; ligeiro;
4. Próprio de quem é moderado ou sóbrio.

O Dicionário Michaelis online define Frugal em várias significações:

1. É relativo a frutos;
2. Aquele que se alimenta de frutos;
3. Aquele que come com parcimônia;
4. Moderado ou sóbrio;
5. A simplicidade e sobriedades de costumes, de hábitos.

A palavra Frugal vem do latim Frugãle – “das Searas e Moderado”.

Frugal pode ser definido como uso cuidadoso dos recursos evitando desperdícios e gastos desnecessários. (Bhatti e Ventrasca, 2013c).

Frugal significa simples, porém com qualidade. É ter menos e com mais qualidade. É se livrar de coisas acidentais e se concentrar nas coisas essenciais para uma vida com mais significado e relevância.

Existem várias outras significâncias a respeito da definição frugal.

Frugal é obter o máximo da vida, no sentido de aproveitar bem cada recurso, é fazer do simples o suficiente. Ser ou está Frugal vem sendo utilizado no dia a dia de muitas pessoas, por algumas empresas, academias e até por algumas áreas do conhecimento.

Frugal é ser econômico, mas é uma definição resumida de mais, pois se acaba entendendo que ser Frugal é ser “pão duro”, porém a coisa é mais abrangente, pode-se dizer da pessoa Frugal que ela economiza não apenas para guardar dinheiro, pois existem princípios que são como levar uma vida mais segura e mais prudente. Também tem a ver com o consumo de forma a repensar.

Ao trazer o Frugal para a vida se repensa valores. Ao levar o Frugal para a sala de aula simplifica os estudos. Então agora pode-se definir o Frugal também como “viver com o suficiente”.

Algumas pessoas já optaram por uma vida Frugal, sendo que ainda não associaram a palavra com a ação. A apresentadora Ana Maria Braga sempre que pode cita a frase “tenha o suficiente em sua vida”, ou seja, nem mais e nem menos.

Alguns Bilionários optaram em viver suas vidas de forma simples, como fundador e CEO do Facebook, Mark Zuckerberg.

Com fortuna avaliada em US\$ 42,8 bilhões, o fundador do Facebook vive bastante simples, sem ostentação com sua esposa e filha. Zuckerberg trocou até seu carro um Sedã Acura por um carro básico da Volkswagen. Ele trocou um produto de qualidade por outro de qualidade e mais em conta. Pode-se dizer que é um exemplo de Frugalidade.

A frugalidade está ligada também a esse contexto, com qualidade, porém sem exagero.

### **3.3 Frugalidade**

É uma característica de quem é Frugal.

O estudo revela falta de literatura significativa. A Frugalidade engloba a simplicidade e sobriedade. Com isso, a Frugalidade não deve ser vista como privação, mas sim como uma maneira de limitação no presente com o intuito de conquistar algo mais importante no futuro (Lastovicka *et al.*, 1999). A Frugalidade também pode ser estudada pelo ponto de vista da empresa.

A Frugalidade está ligada a maneira de comprar, ou seja, adquirir produtos que durem mais, fugindo do conceito da curta vida útil. Tal característica traz consigo o equilíbrio. Em sequência apoia-se na ideia de que o Frugal é Inovação, a Inovação Frugal.

### **3.4 Inovação Frugal**

Também apresenta-se como modelo de Inovação de Baixo Custo, em que procura atender as necessidades dos consumidores da “Base de Pirâmide”. Onde, Woodridge (2010), descreve que a Inovação Frugal vai além do redesenho de produtos, ela envolve uma nova e completa visão entre processo produtivo e o modelo de negócios. Woodridge (2010), defende que as empresas devem

reduzir os seus custos a fim de atender o maior número possível de consumidores e, com isso, lucrarem pelo aumento no número de produtos vendidos.

Prabhu (2017) descreve a Inovação Frugal como aquela que consiste em tornar produtos e serviços mais simples, com economia de recursos e para o maior número de pessoas.

Bhatti e Ventresca (2013) pontuam e definem que a Inovação Frugal é um meio de fazer mais com menos.

Tal conceito pode ser associado a simplicidade voluntária. O mesmo, também está relacionado com o Minimalismo (aquele que leva a simplificação dos hábitos e pertences ao que é fundamental, ele tem uma pegada mais etilizada), e que está associado ao Desapego (aquele que abre mão de objetos, pessoas, situações e ideias).

Tanto no meio Acadêmico quanto em Empresas a Inovação Frugal está ganhando espaço e atenção, tendo isso principalmente por mostrar-se como alternativa vantajosa e de fácil administração, se tornando leve, fácil e simples aos olhos dos gestores e professores. Mesmo com o crescimento número de artigos publicados a respeito desta inovação, faltam ainda instrumentos que garantam a mensuração e quantificação da Inovação Frugal que permitam estudos mais precisos que possam ser realizados.

### **3.5 A Inovação Frugal como tema de discussão na UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) – 18 de maio de 2018.**

*“Discussões sobre inovação frugal se relacionam com a melhoria das condições de vida da comunidade.*

*Tema de inovação frugal foi pauta de palestra com a conexão entre Alemanha e Brasil junto ao Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) da Universidade Federal de Santa Catarina.*

*O PROFNIT recebeu Christine Wilmschneider da FAU – Friedrich-Alexander Universitat Erlangen- Nürnberg para tratar sobre inovação frugal. O assunto, segundo o coordenador do PROFNIT Irineu Frey, é relevante pelas temáticas trabalhadas no mestrado e abre portas de interação com futuros estudos com foco em Santa Catarina e no Brasil.*

*Wilmschneider explica que as pessoas conseguem solucionar seus problemas com o pouco que se tem. As reflexões principais da pauta de inovação frugal se associam com o ponto em que pessoas, mesmo com poucos recursos, também precisam comprar. E, desta forma, as empresas em âmbito mundial começam a olhar para o mercado que é maioria.*

*A população que pode ser alcançada com a inovação frugal é aquela que vive com menos de 1 dólar por dia. Essas pessoas representam hoje cerca de 5 bilhões de pessoas no mundo. Esse é o mercado gigante da inovação frugal, aponta Wilmschneider.*

*Considerando as ações que envolvem a prática da inovação frugal, pode-se dizer que as pessoas estão desfrutando de suas criatividade. Em muitos casos, a inovação frugal vem sendo entendida como a famosa “gambiarra”, mas muitos exemplos encontrados em países como Índia ou China permitem identificar o potencial de tecnologias utilizadas com eficiência para produtos de baixo custo e alta qualidade.”*

**Fonte:** Via UFSC.

### 3.6 Por uma Química mais Frugal

Percebe-se ao longo dos anos que o processo de ensino e aprendizagem vem sendo realizado de forma mecânica em muitas escolas, levando os estudantes a memorizarem conceitos e fórmulas tornando o objeto de estudo desmotivador.

Para compreender melhor a realidade que envolve o processo de ensino na disciplina de Química e elucidar as dificuldades encontradas, o autor da pesquisa propõe um ensino de Química direcionado ao dia a dia do estudante, onde realmente os façam perceber que a Química está mais perto do que pensam em suas vidas, despertando o interesse e curiosidade em entender o que se passa ao seu redor.

Na visão de alguns alunos a Química é vista de forma difícil, desnecessária tornando o aprendizado pesado sem sentido, pois muitos se questionam: Onde vou usar isso? Porque estudar isso? Onde isso entra em minha vida? Tais questionamentos impulsionaram-me a rever e a repensar nas práticas docentes: Deixar o jovem construir o conhecimento e o aprendizado de Química através de suas experiências, construindo um raciocínio lógico e não um formato já pronto para ele.

É importante levar para os alunos de Escolas Públicas uma Química mais inclusiva, e não uma Química conteudista que só o afasta da sua realidade e os distancia cada vez mais das salas de aula.

Desta forma ensinar o que de fato o aluno vai levar consigo é muito mais produtivo, pois é melhor ensinar aquilo que se convive de fato, do que as inúmeras explicações que não servirão para o seu dia a dia, uma aprendizagem significativa.

Davia Ausubel (2000), define aprendizagem significativa como:

A aprendizagem significativa é um processo em que há a interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, de maneira não literal e não arbitrária. O conteúdo que será aprendido ganha significado para o estudante graças ao conhecimento que ele já possui, chamado de subsunção ou ideia-âncora por Ausubel.

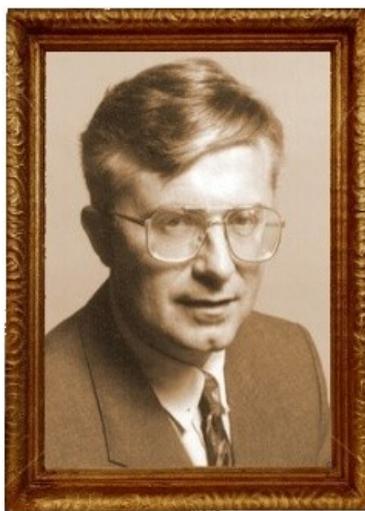
É preciso ter em mente que o aluno vai aprender Química e não se especializar na mesma, para isso existem as especializações, as Universidades.

Essa é a proposta uma mudança de cenário, uma Química Frugal que se adapta muito bem, pois é uma Química simples com mais qualidade e menos quantidade no currículo para o estudante. É possível fazer com que o ensino da Química seja mais eficaz, mas ao mesmo tempo prazeroso para aluno e professor.

### 3.7 Teoria da Aprendizagem Significativa - David Ausubel

David Paul Ausubel, nascido na cidade de Nova York no ano de 1918 e falecido em 2008 na mesma cidade, graduado em Psicologia com destaque nas áreas de Psicologia do Desenvolvimento e Educacional, Psicologia e Desenvolvimento do Ego. Ausubel alcançou a fama por propor o conceito de aprendizagem significativa.

**FIGURA 01:** David Paul Ausubel



**FONTE:** Paty Dianet, 2017.

Ausubel afirma que, ocorre aprendizagem significativa quando por meio de uma interação entre o novo conteúdo e o já adquirido, ocasionando na assimilação dos significados velhos e novos originando uma estrutura altamente diferenciada. De acordo com Ausubel, aprendizagem significava é o processo onde a nova informação relaciona-se de alguma maneira (não literal ou arbitrária), com informações preexistentes na estrutura cognitiva do educando, ocorrendo assim uma interação entre elas (conceito subsunção). Para que haja ações significativas são necessárias algumas condições como: o conteúdo a ser estudado precisa estar relacionado com o existente na estrutura cognitiva na estrutura do educando, quando isso ocorre o conteúdo torna-se potencialmente significativo, não sendo arbitrário e nem aleatório. A segunda condição para que a aprendizagem significativa ocorra é que o educando manifeste uma predisposição em aprender (AUSUBEL, 1980).

Ao afirmar a capacidade de relação não-arbitrária entende-se a existência de uma relação lógica e explícita entre a nova ideia e algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno. Como exemplo um conceito ou uma proposição. Entende-se por relação substantiva e não-literal que o estudante é capaz de compreender o significado daquilo que lhe foi ensinado, podendo expressar tal conhecimento com palavras e construções diferentes daquelas que lhe foram apresentadas (AUSUBEL, 2003).

## 4. MATERIAL E MÉTODO

Neste capítulo será apresentado a metodologia adotada nesse trabalho que são: o tipo de pesquisa e o método desenvolvido, procedimentos e quais os instrumentos usados na coleta de dados, perfil dos participantes do estudo, assim como as categorias de análise construídas para reflexão sobre os dados encontrados.

### 4.1 Tipo de pesquisa

Para que a pesquisa fosse realizada ela passou por etapas desde o planejamento e formulação de um problema, buscando o conhecimento existente, chegando então à coleta de dados e aos resultados encontrados. Gil, (2002) afirma que a pesquisa “exige que as ações desenvolvidas ao longo de seu processo sejam efetivamente planejadas”.

A pesquisa é desenvolvida em caráter qualitativo de cunho exploratório, com a finalidade de conhecer e fornecer uma análise mais detalhada sobre ideias dos participantes e sobre o contexto da pesquisa (LAKATUS; MARCONI, 2009)

Bogdan e Biklen (2010) explicam que a pesquisa qualitativa verifica os fatos de forma descritiva, atentando-se mais com o processo do que com o resultado, onde o pesquisador tem contato direto com o fenômeno observado.

Ao definir o tipo de pesquisa, o método abordado foi de forma bibliográfica sobre o objeto de estudo, nos documentos reguladores e regulamentadores para a compreensão das proposições para o Ensino de Química, a partir do novo Ensino Médio.

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual São Jorge, Rua Xv De Novembro, 100 - Vila Operaria, Nova Iguaçu - Rio De Janeiro, 2022.

**FIGURA 02: Colégio Estadual São Jorge**



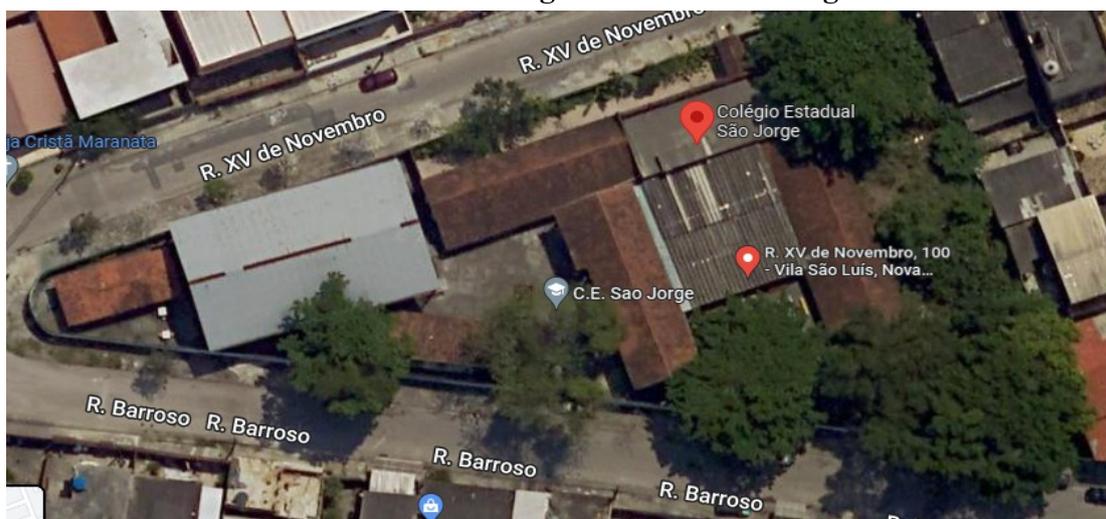
Fonte: Autor

A modalidade de ensino ofertada é o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio. O período de funcionamento é matutino (manhã) e vespertino (tarde), possui quatro turmas do terceiro ano de Química, sendo três no período matutino e uma no vespertino,

**Infraestrutura:** Internet, Banda Larga.

**Dependências:** 12 (doze) Salas de aula, Biblioteca, Cozinha e Refeitório, Sala de professores, Sala make, Quadra poliesportiva, Secretaria e Sala de direção. A instituição não oferece Laboratório de Ciências.

**FIGURA 03: Colégio Estadual São Jorge**



Fonte : Google satélite

## 4.2 Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada com auxílio da observação do autor em formato de diário (observar esse adjetivo) de bordo e questionários, um no início antes da utilização do material e outro no final, sobre o curso como um todo. Foi explicado aos alunos que não precisariam se identificar nos questionários e que as respostas não teriam influência nos seus conceitos finais na disciplina, para que desta forma eles pudessem dar um depoimento sincero, sem receio de erros ou opiniões.

Posteriormente foram realizados seminários em grupo, práticas feitas em sala de aula verificando os indícios qualitativos da aprendizagem significativa.

Com finalidade de obter informações mais aprofundadas sobre suas opiniões e percepções a respeito da Termoquímica baseado na teoria de David Paul Ausubel, relacionando a experiência de vida dos alunos com a termoquímica.

Para Ausubel (2003), aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos.

O trabalho foi realizado na Colégio Estadual São Jorge e apresenta 3 turmas de 3º ano no turno da manhã e 1 turma no turno da tarde. O trabalho foi realizado com a turma do turno da tarde (turma 3004) composta de 23 alunos de diversas idades e condições, onde o autor é professor titular da disciplina de Química.

Foram aplicados dois questionários e duas atividades que poderiam ser feitas na escola ou em suas residências.

A escolha do público-alvo se deu pelo fato do professor-pesquisador ser regente da turma, já conhecer o grupo e que trabalha com esta turma desde o início do ano.

Foi encaminhado aos seus responsáveis o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), com a finalidade de obter a autorização dos mesmos para a realização da pesquisa. Ao receberem o TCLE assinado, o Projeto foi apresentado aos estudantes ressaltando que todos os estudantes que participaram da pesquisa e os seus responsáveis estão cientes dos objetivos propostos.

A aplicação dos questionários se deu durante as aulas de Ciências. Foi disponibilizado 50 min para os estudantes respondê-lo, ou seja, o tempo correspondente a uma hora/aula da presente escola.

Inicialmente no primeiro questionário foi a respeito da Termoquímica, foi pedido: 1. Definição básica de Termoquímica. 2. Relação da Termoquímica com energia, 3. Relação da Termoquímica com calor. 4. Relação da Termoquímica com entalpia. 5. Relacionar a Termoquímica com a sensação de frio e calor. Os alunos trazem consigo alguns conhecimentos prévios que devem ser levados em conta, tais como: “Sabem que precisam se alimentar para viver. Sabem que se não se alimentarem se sentirão fracos. Sabem que a energia que precisam para viver, parte é retirada da alimentação.” Sabendo disso, a primeira atividade proposta foi “usar o poder calorífico dos alimentos e os cálculos de energia de cada um, utilizando uma tabela.” A atividade poderia ser realizada no intervalo (recreio) ou em suas residências, onde os alunos deverão anotar o que se come e a quantidade para depois calcular a energia adquirida, introduzindo também o conceito de estequiometria, proporção. A segunda atividade proposta foi “usar a queima de calorias de atividades físicas e os cálculos de energia de cada uma, utilizando uma tabela.” A atividade deverá ser realizada em suas residências, onde os alunos deverão anotar tudo que se fez em um dia específico, andar, caminhar ou atividade física, academia, jogar futebol, etc. Anotar a quantidade para depois calcular a energia queimada, utilizando os mesmos conceitos de estequiometria, proporção.

A aplicação do segundo questionário foi como o primeiro sendo que, as respostas apresentam-se em formato percentual e nele foi pedido: 1. Marque a área do conhecimento que você tem maior afinidade. 2. Você vê algum sentido para a sua vida pessoal o conteúdo de Química estudado na escola? 3. Você conhece algum profissional que trabalha na área de Química? Com exceção de professores. 4. Com relação a disciplina de Química você. 5. Com relação aos conteúdos de Química a que você atribui a dificuldade que os alunos apresentam nesta disciplina? 6. Você vai precisar de química na sua escolha profissional? Todos os assuntos foram trazidos com debates e de acordo com a vivência dos alunos.

Existem muitos outros assuntos que podem ser abordados sem a necessidade de se falar e colocar exercícios complexos de energia de ligação, como a Lei de Hess com aquelas diversas reações que se inverte, multiplica, divide, soma; que para o adolescente estas reações não fazem sentido e eles não conseguem ver a praticidade e a lógica disto para a vida deles.

### **4.3 Sequência Didática**

Zabala (1998), define a Sequência Didática como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos os alunos. Requerendo um planejamento

prévio das etapas e lógica na construção, chegando assim ao objetivo final o aprendizado de determinado conteúdo.

Para a aplicação da Sequência proposta pelo professor, serão necessárias duas aulas por semana com 50 minutos cada, totalizando 100 minutos por semana. Serão 5 encontros semanais, 5 semanas. A divisão dessas aulas está disponibilizada no Apêndice.

### 4.3.1 Divisão das aulas para aplicação da sequência didática

Lembrando que a Sequência Didática foi proposta como uma forma de iniciar a explicação do conteúdo, considerando o que está sendo verificado é o conhecimento prévio e o que a Termodinâmica proporciona de aprendizado, porém nada impede que o professor possa aplicar um questionário pré-teste, ministre a aula como de costume, organize seminários, volte novamente a realizar o questionário ou até mesmo utilizar as atividades de Termodinâmica como revisão ou como avaliação.

**QUADRO 02:** Divisão das aulas para aplicação da sequência didática.

SEMANAS	CONTEÚDOS	ATIVIDADES	AValiação
1ª Semana	*Introdução a termoquímica.  Definição, diferença entre calor e temperatura, energia, entalpia, transformações de energia, unidades (calorias e Joules) relação entre as unidades.	*Promover uma conversa na turma sobre frio e calor com questionamentos do dia a dia e construir junto com os alunos a definição de calor e temperatura chegando no conceito de energia e suas unidades.	*Atividades práticas e simples deixando os alunos responderem e chegarem as suas conclusões analisando cada resposta.  (Passar álcool no braço, colocar as mãos em potes com água quente, fria e ambiente, etc.)
2ª Semana	*Introduzir os conceitos de processos endotérmicos e exotérmicos, variação de entalpia, gráficos.  *Alimentos e suas calorias.	*Debates e conversas juntamente com a exposição do conteúdo, levando os alunos a diferenciarem através de situações cotidianas os processos endotérmicos e exotérmicos.	*Construir uma tabela de alimentos consumidos em um dia da semana com seus respectivos valores calóricos e calcular o total. (Tarefa domiciliar)  *Atividades práticas e simples deixando os alunos responderem e chegarem as suas conclusões analisando cada resposta.
	*Introduzir os conceitos de entalpia	*Exercícios de variação de entalpia.	*Construir uma tabela de calorias perdidas em

<p><b>3ª Semana</b></p>	<p>de formação, combustão e ligação e seus respectivos cálculos de variação de entalpia.</p> <p>*Demonstra como é feito a medição de valor calórico através da combustão dos alimentos. (Calorímetro)</p>	<p>*Recolher as atividades domiciliares da semana anterior e analisar e debater com os alunos os resultados obtidos.</p> <p>*Construção de um calorímetro simples fazer a combustão de algumas amostras (pão, amendoim, etc.) e verificar a temperatura.</p>	<p>um dia da semana descrevendo cada atividade. (Tarefa domiciliar).</p>
<p><b>4ª Semana</b></p>	<p>*Lei de Hess</p>	<p>*Exercícios de Lei de Hess.</p> <p>*Recolher as atividades domiciliares da semana anterior e analisar e debater com os alunos os resultados obtidos</p>	<p>*Exercícios.</p> <p>*Debates sobre as atividades das tabelas alimentares.</p>
<p><b>5ª Semana</b></p>	<p>*Matéria e energia. Energia Eólica. Energia Solar. Energia Térmica (termoelétricas) Energia Hidroelétrica. Energia Nuclear. Combustíveis Fósseis. Biocombustíveis.</p>	<p>*Seminários em grupo.</p> <p>Os temas e os grupos foram decididos no primeiro dia de aula.</p>	<p>*Apresentação dos temas dos seminários e perguntas aos grupos.</p>

**Fonte:** Autor.

O trabalho é individual, o aluno só depende dele mesmo.

O ideal é que a avaliação ocorra em todo o processo, e que o aluno permaneça estimulado a seguir em frente com a atividade.

Moraes (2007), afirma que a avaliação precisa ser feita não com o objetivo de testar conhecimento e dar uma nota ao aluno, ela precisa ser verificada pelos avanços do aluno.

## 5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Para conhecer quais os procedimentos didáticos utilizados pelo autor (professor titular de Química na instituição), foi realizado um convite aos alunos da Escola para que participassem da pesquisa. Logo após as explicações sobre os objetivos da pesquisa, finalidades e sua metodologia (no caso procedimentos e instrumentos para a coleta de dados), deu-se início a formalização da mesma por meio de assinatura dos estudantes no Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento – TCLE. Quanto aos estudantes menores de idade foram encaminhados aos seus responsáveis para que os mesmos assinassem o documento. A aceitação da pesquisa foi de 100%, ou seja, os 23 estudantes participaram da pesquisa.

O quadro a seguir apresenta o perfil dos estudantes.

**QUADRO 03:** Perfil dos Estudantes

DESCRIÇÃO		ESTUDANTES
Quantidade de estudantes participantes		23 Estudantes
Faixa etária		15 a 18 anos
SEXO	Feminino	11
	Masculino	12
Estudam e trabalham		3
Apenas estudam		20

**Fonte:** Autor

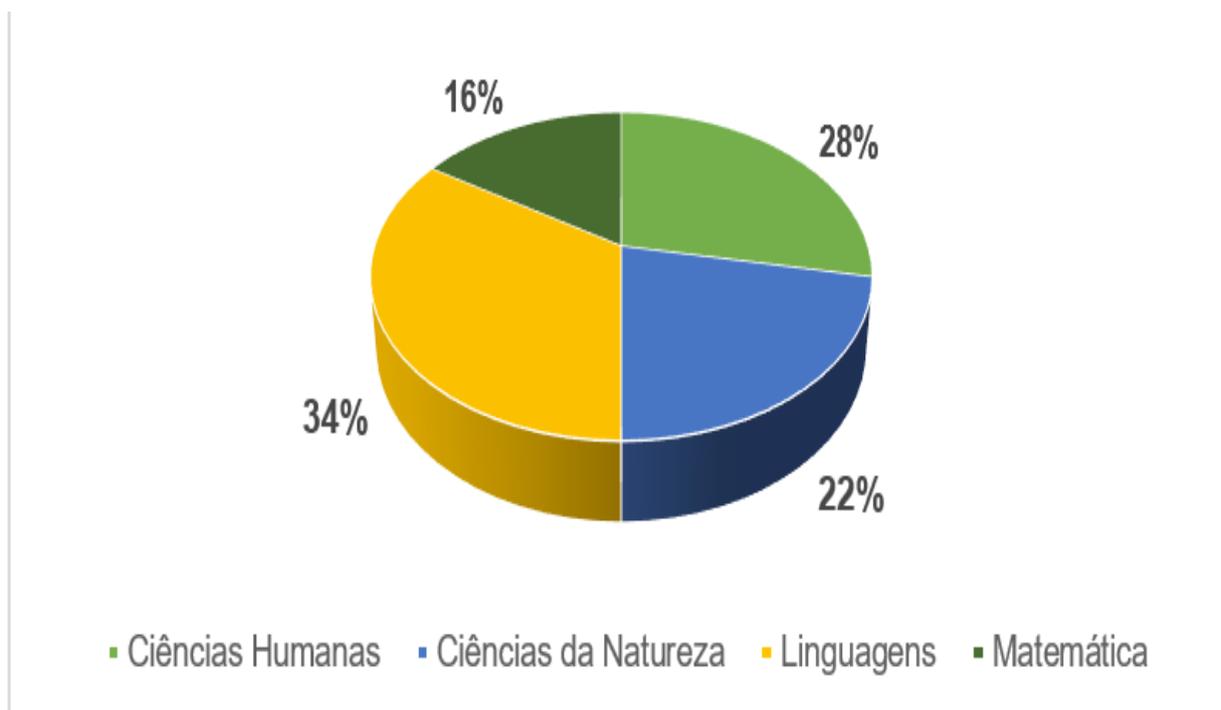
No que se refere a metodologia da pesquisa, espera-se que no diário de bordo perceba uma maior participação dos alunos na aula, com os debates e discussões, trazendo suas experiências de vida e que desperte a curiosidade com os assuntos abordados. Em relação ao questionário, espera-se que após o bimestre eles tenham uma percepção maior da importância e a relevância da Química no cotidiano deles. Em relação a avaliação qualitativa, espera-se que eles tenham um rendimento melhor, com respostas mais críticas e demonstrando um conhecimento e raciocínio lógico, sem memorizar os conceitos abordados.

Com intuito de testar o conhecimento dos alunos, o primeiro questionário foi a respeito da Termoquímica baseado em tudo o que foi ensinado em sala de aula pelo professor titular, métodos de apoio foram introduzidos como forma de auxiliar nas atividades educacionais. No segundo questionário as perguntas foram direcionadas sobre a visão dos estudantes a respeito da disciplina de Química. Uma pesquisa exploratória foi planejada em modelo de questionário, no qual todas as respostas apresentam-se em formato percentual.

O Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento – TCLE encontra-se em Anexo. Os questionários encontram-se em Apêndice.

A primeira pergunta se propôs a verificar qual a área do conhecimento que o aluno tem maior afinidade.

**GRÁFICO 08:** Área do conhecimento de maior afinidade.



**Fonte:** Autor

Em relação as respostas dos participantes podemos observar que, a menor parte dos respondentes (16%), não possuem afinidade com a área da Matemática, enquanto que a maior parte dos respondentes (34%) informam ter um nível de conhecimento de maior afinidade com a área de Linguagens.

Na análise das respostas sobre a área do conhecimento de maior afinidade, observou-se uma tendência de escolhas bem definidas entre os alunos respondentes.

Na segunda pergunta, “Você vê algum sentido para a sua vida pessoal o conteúdo de Química estudado na escola? ” A pergunta foi aplicada para que fosse encontrado dados sobre as percepções dos participantes sobre a Química e sua importância.

**GRÁFICO 09:** Você vê algum sentido para a sua vida pessoal o conteúdo de Química estudado na escola?



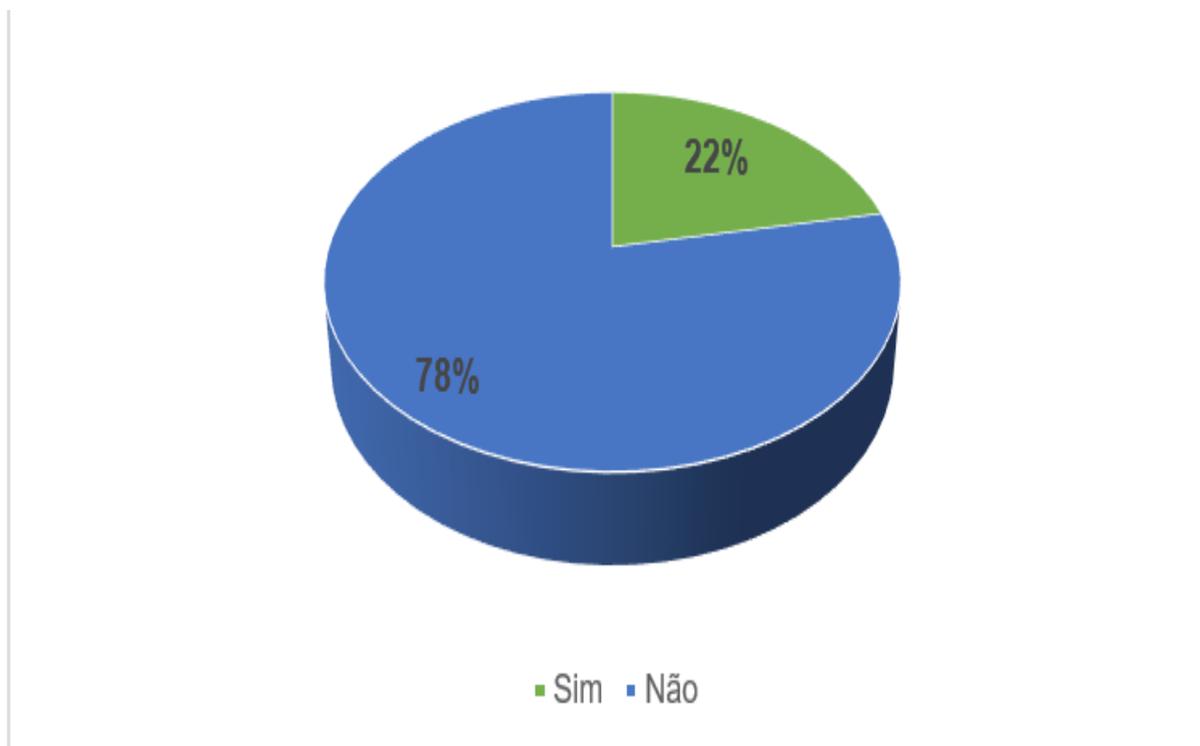
**Fonte:** Autor

O gráfico 09 revela que apenas 2% dos respondentes enxergam a Química com algum sentido em suas vidas, enquanto que uma grande parte dos respondentes (84%) a enxergam “um pouco” com algum sentido em suas vidas pessoais o conteúdo de Química estudado na escola.

Observou-se na análise das respostas, onde: Você vê algum sentido para a sua vida pessoal o conteúdo de Química estudado na escola? As respostas revelaram que os participantes se mostram pouco interessados pela mesma.

Dando sequência a terceira pergunta “Você conhece algum profissional que trabalha na área de Química”? A pergunta em si, também expõe a curiosidade do professor titular.

**GRÁFICO 10:** Você conhece algum profissional que trabalha na área de Química?



**Fonte:** Autor

Observa-se que o gráfico 10 a maioria dos respondentes (78%) responderam que não conheciam nenhum profissional na área de Química, e apenas (22%) responderam sim, tendo o conhecimento de alguém que trabalhe na área da Química.

Analisando as respostas quanto ao conhecimento de alguém ou não na área de Química, para os alunos é uma pergunta “sim ou não”, para o professor titular é uma curiosidade, necessidade de conhecer mais um pouco sobre a história dos alunos com a Química em suas vidas.

Em relação a pergunta, “Com relação a disciplina de Química você”? Essa pergunta reflete bem o que o aluno sente ao estudar Química.

**GRÁFICO 11:** Com relação a disciplina de Química você?



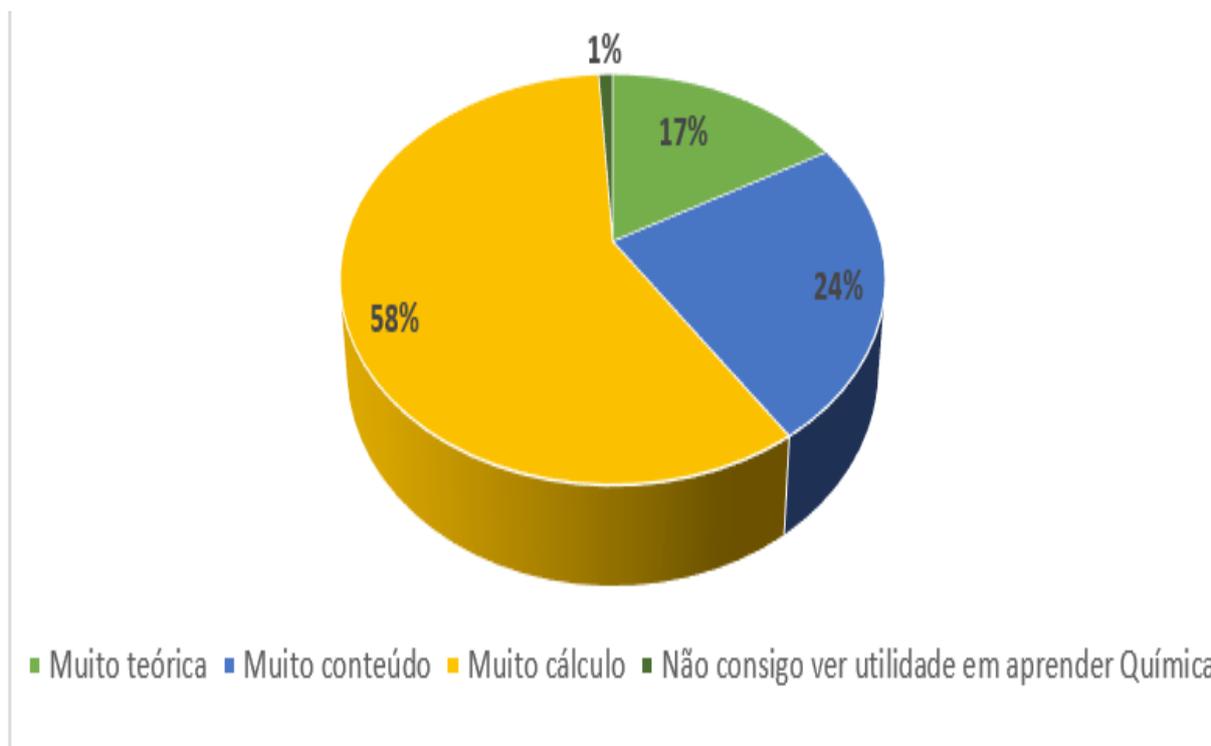
**Fonte:** Autor

Em relação ao gráfico 11 a minoria dos respondentes (1%) afirmaram gostar muito da disciplina de Química, porém a maioria (80%) destacou gostar pouco da mesma, enquanto (19%) afirmaram não gostar com bastante sinceridade.

Na análise das respostas é perceptível que a disciplina de Química não é a favorita e nem a mais estimada pelos alunos, sendo essa também é uma realidade dentro de outras salas de aula.

A quinta pergunta “Com relação aos conteúdos de Química, a que você atribui a dificuldade que os alunos apresentam nessa disciplina”? É uma pergunta ambígua, pois cada aluno tem a sua dificuldade.

**GRÁFICO 12:** Com relação aos conteúdos de Química a que você atribui a dificuldade que os alunos apresentam nesta disciplina?



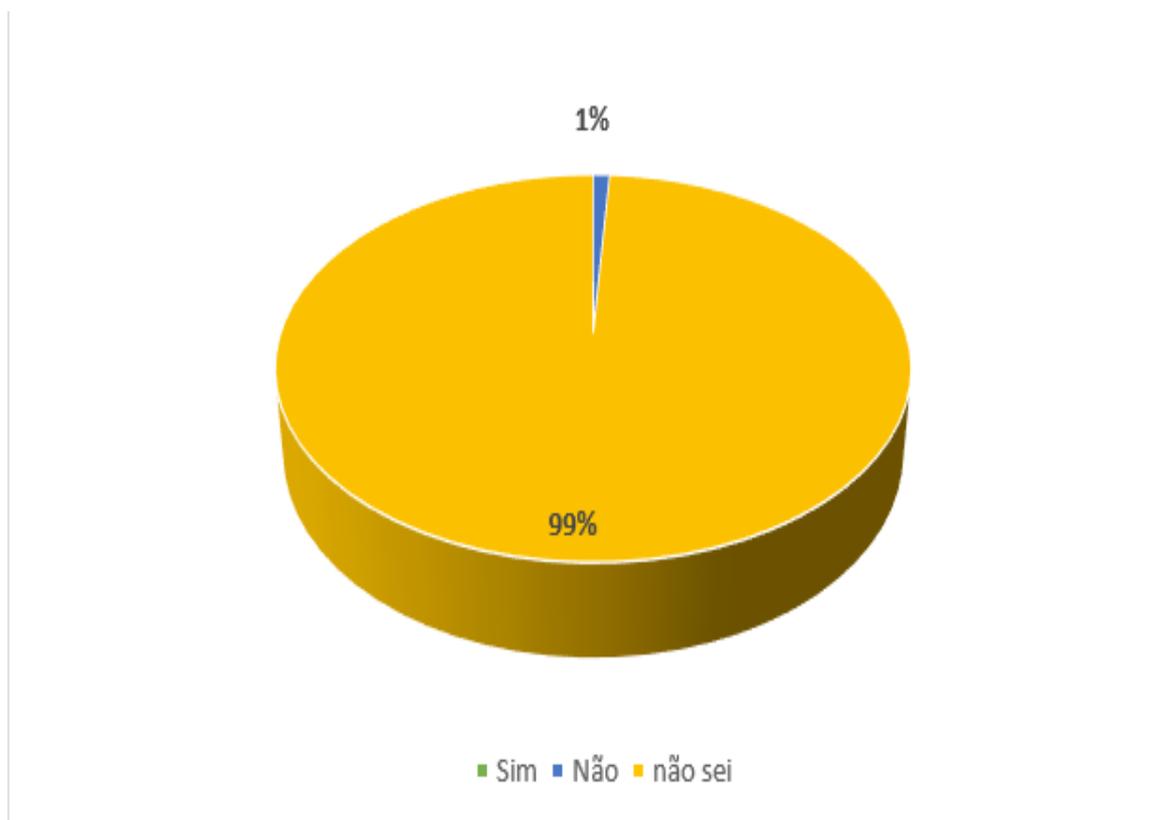
Fonte: Autor

Observa-se que o gráfico 12 a minoria dos respondentes (1%), afirmaram não verem utilidade alguma em aprender Química, por isso a dificuldade na disciplina, em quanto que (17%) apresentam dificuldades por conta de possuir muita teoria, os (24%) afirmam que há muito conteúdo, causando dificuldade no aprendizado e (58%) que é maioria apresenta a maior dificuldade afirmam que é o excesso de cálculo.

Analisando as respostas fica claro que a maior dificuldade para os alunos em aprender a disciplina de Química é a quantidade de cálculos, mas não se deve deixar de lado o fato das outras dificuldades mencionadas, pois o ensino e a aprendizagem para que realmente aconteçam com efetividade é necessária muita compreensão.

Chegando na última pergunta a sexta, “Você vai precisar de química na sua escolha profissional?” Como citado no segundo gráfico, a pergunta expõe a curiosidade do professor titular, e também pelo fato dos alunos acharem que a Química não tem importância em suas vidas.

**Gráfico 13:** Você vai precisar de Química na sua escolha profissional?



**Fonte:** Autor

Percebe-se no gráfico 13 que (99%) dos alunos acham que não precisarão da Química em suas escolhas profissionais, enquanto que apenas (1%) tem dúvidas se irão precisar ou não.

Fica bem claro a falta de interesse dos alunos pela disciplina de Química seja por falta de afinidade, por não acharem sentido, por não gostarem, é nítido e preocupante. Cabe ao professor Assinalar que o entendimento das razões que justificam e motivam o ensino da disciplina de Química, sejam alcançados abandonando as aulas que se baseiam em memorizações, pois o tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia a dia do aluno.

O excesso de informação em um curto período de tempo diminui a capacidade de entendimento.

Desde a primeira semana o professor titular percebeu uma boa vontade, curiosidade e boa participação de todos os educandos nas atividades propostas, com perguntas e questionamentos importantes, inclusive, muitos destes questionamentos respondidos pelos próprios colegas.

As tarefas domiciliares foram prontamente realizadas e entregues, os relatórios das tabelas de alimentos ingeridos e das atividades e suas calorias foram lidos e comentados por todos, que demonstraram domínio e facilidades nas transformações das unidades calorias e joules, com muitas curiosidades em relação ao tema, como mostra algumas atividades abaixo:

Figura 04: Atividades Domiciliares Realizadas. I

D S T Q Q S S Química

Atividades	Alimentos	Calorias	Quantidade	Multiplicação
Café da manhã	Café	35,4 Kcal	50 ml	$35,4 + 50 = 85,4$
	Pão	310 Kcal	100 gramas	$310 + 100 = 410$
Lanche	Banana	89 Kcal	100 gramas	$89 + 100 = 189$
	Arroz	130 Kcal	100 gramas	$130 + 100 = 230$
Almoço	Feijão	13,09 Kcal	100 gramas	$13,09 + 100 = 113,09$
	Frango Grelhado	237 Kcal	100 gramas	$237 + 100 = 337$
	Salada de frango	14,88 Kcal	100 gramas	$14,88 + 100 = 114,88$
Snack	Salada de fruta	50 Kcal	100 gramas	$50 + 100 = 150$
Supper	Doce (Sobito)	254 Kcal	100 gramas	$254 + 100 = 354$
Café da tarde	Quaresenta	72 Kcal	50 ml	$72 + 50 = 122$
	Café	35,4 Kcal	50 ml	$35,4 + 50 = 85,4$
Lanche	Arroz	131,90 Kcal	100 gramas	$131,90 + 100 = 231,90$
	Singuiça	130 Kcal	100 gramas	$130 + 100 = 230$
Almoço	Carne	25 Kcal	100 gramas	$25 + 100 = 125$
	Salada de fruta	50 Kcal	100 gramas	$50 + 100 = 150$

Fonte: Aluno(a) I

Figura 05: Atividades Domiciliares Realizadas. II

Gasto Calórico Diário

Atividade	Tempo (min)	Gasto Calórico
Correr	5 minutos	8.9875
Laminador	15 minutos	125.825
Almoço	10 minutos	17.975
Assistir TV	360 minutos	388.26000
Jantar	10 minutos	17.975
Assistir TV	190 minutos	199.13000
Dormir	600 minutos	647.10000
Total		1680.6625

Fonte: Aluno(a) II

**Figura 06: Atividades Domiciliares Realizadas. III**

Trabalho de Química:

Alimentos e suas calorias

As calorias são a unidade de medida padrão para termos uma referência de quanta energia um determinado alimento fornece ao organismo (essa quantidade de energia também pode ser medida em Joules(J)).

• Tabela de alimentos e suas quantidades de energia: ingeridos em um determinado dia:

Refeições	Alimentos	Quantidades(Cálculos)	Calorias
Café da manhã	Pão francês	1 = 50g (50g = 80.000)	80.000 cal
	Café	2 xícaras (2 x 2.400 = 4.800)	4.800 cal
Almoço	Peito de frango	100g (100g = 200.000)	200.000 cal
	Arroz	7 colheres (7 x 44.000 = 308.000)	308.000 cal
	Feijão	2 conchas (2 x 70.000 = 140.000)	140.000 cal
Lanche	Bolo de choco.	3 fatias (3 x 189.000 = 567.000)	567.000 cal
	Achocolatado	1 copo (200ml = 155.000)	155.000 cal
	Maçã	1 maçã (100g = 52.000)	52.000 cal
Janta	Almôndega	2 almôndegas (2 x 85.000 = 170.000)	170.000 cal
	Macarrão	100g (100g = 371.000)	371.000 cal
Sobremesa	Pudim (trad.)	100g (100g = 120.000)	120.000 cal
	Uva americ.	100g (100g = 67.000)	67.000 cal
Total:			8.000 + 4.800 + 200.000 + 308.000 + 140.000 + 567.000 + 155.000 + 52.000 + 170.000 + 371.000 + 120.000 + 67.000 = 2.162.800 cal

Fonte: Aluno(a) III

**Figura 07: Atividades Domiciliares Realizadas. IV**

Tabela de calorias

Horário	alimento	medida	calorias
10:30	arroz	100g	130 kcal
10:30	feijão	100g	347 kcal
10:30	ovo	60g	80 kcal
19:30	arroz	150g	195 kcal
19:30	feijão	100g	347 kcal
19:30	Carne moída	90g	259 kcal
Total:			1.358 kcal

Fonte: Aluno(a) IV

**Figura 08: Atividades Domíliciares Realizadas. V**

Colégio Estadual São Jorge  
 Aluna: Maria Júlia - 32 3001  
 Data: 17/05/22

**Tabella Alimentar**

Alimentos	Quantidade	Total de calorias
1 pão francês	1 unid. x 130 Kcal	130 Kcal
1 ovo	1 unid. x 180 Kcal	180 Kcal
Suco de laranja	1 copo x 7 Kcal	7 Kcal
Arroz	3 colh. x 40 Kcal	120 Kcal
Feijão	2 colheres x 137 Kcal	274 Kcal
Casa de queijo	1 unid. x 99 Kcal	99 Kcal
Sanduíche (Coxinha)	1 unid. x 230 Kcal	230 Kcal
Casa de leite	1 copo x 60 Kcal	60 Kcal
Maqui	1 unid. x 52 Kcal	52 Kcal
		<b>1.117 Kcal</b>

**Fonte: Aluno(a) V**

**Figura 09: Atividades Domíliciares Realizadas. VI**

**Tabella de Calorias**

02:00	Ovo	180 Kcal
02:00	Farinha	364 Kcal
02:00	Tomate	25 Kcal
03:00	Frango cozido	260 Kcal
03:00	Macarrão	375 Kcal
03:00	Feijão	347 Kcal
03:00	Tomate	25 Kcal
03:00	Farinha	364 Kcal
03:00	Suco	54 Kcal
06:00	Chocolate	546 Kcal
09:00	Pão (2)	530 Kcal
09:00	Salada	55 Kcal
09:00	Maionesa	680 Kcal
20:00	Bolo de Cenoura	333 Kcal
23:00	Arroz	120 Kcal
23:00	Feijão	347 Kcal
23:00	Frango	260 Kcal
23:00	Farinha	364 Kcal
<b>Total de Calorias</b>		<b>4.924 Kcal</b>

Colégio Estadual São Jorge  
 Aluna: Raiane Santos de Amigo  
 Aluno: 3002 m°: 29

**Fonte: Aluno(a) VI**

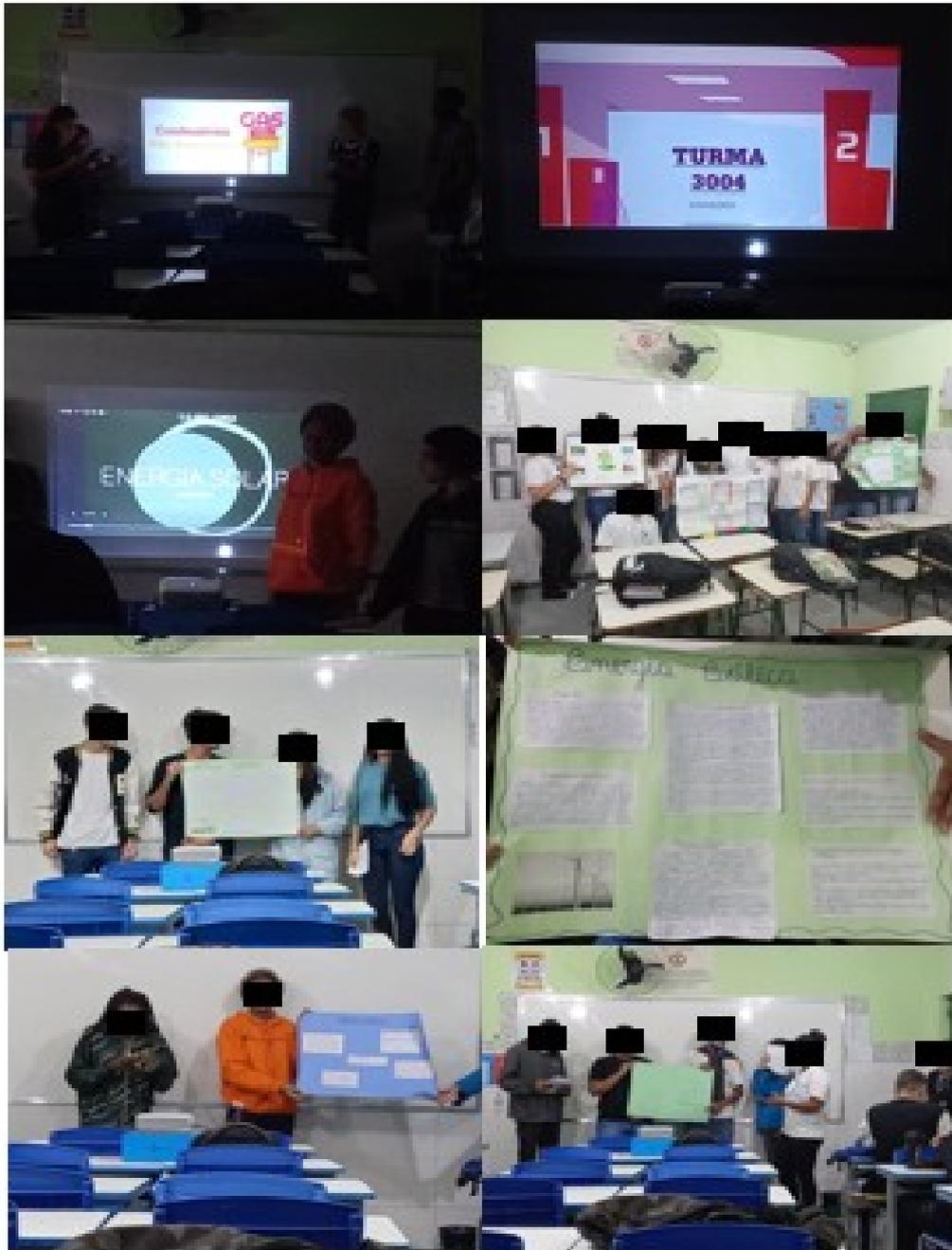
**Figura 10: Atividades Domiciliares Realizadas. VII**

<u>Gasto calórico diário</u>		
<u>Atividades</u>	<u>Tempo</u>	<u>Gasto calórico</u>
Dormir	50 Kcal x 7h de sono	- 350
Estudar	120 Kcal x 6h estudando	- 720
Limpar a casa	300 Kcal x 2h limpando a casa	- 600
Comer bolo de leite	240 Kcal x 1h comendo bolo de leite	- 240
Ficar de pé	130 Kcal x 1h de pé	- 130
Comer bolo	168 x 2h comendo	- 336
		<b>- 2.376</b>

**Fonte: Aluno(a) VII**

Os seminários foram realizados com muito empenho e criatividade por todos os grupos, todas as equipes demonstraram domínio dos assuntos abordados em relação a custo x benefício, cada grupo com suas características e virtudes, alguns fizeram maquetes outros desenharam em cartazes, outro grupo um aluno desenhava no quadro branco enquanto o grupo apresentava o tema, outros grupos fizeram apresentações em projetor demonstrando bom domínio em PowerPoint com excelente participação de todos.

**Figura 11:** Apresentação do Seminário.



55

Fonte: Autor

Levando em consideração que este grupo de alunos veio de 2 anos de completo apagão do ensino público em consequência de uma pandemia e desinteresse dos órgãos públicos em oferecer uma educação no mínimo digna, o professor regente e pesquisador conclui que todos os objetivos foram amplamente alcançados com grato retorno de todos os educandos, com um aprendizado significativo, leve e frugal.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado no referencial teórico, o processo ocorrido na política do Novo Ensino Médio vem passando por reformas significativas, que resultaram em mudanças relevantes, ao longo do tempo, onde as mais relevantes talvez fossem: a alteração da carga horária; a alteração das disciplinas. Esses dois âmbitos continuam sendo foco de incansáveis debates e discussões conforme ao longo da pesquisa foi demonstrado.

Desde então, são claras as evidências de contradições relacionadas a nova política do Novo Ensino Médio, pois trata-se muito mais do interesse em aumentar o tempo de ensino do que viabilizar possibilidades educativas compatíveis a uma formação completa do jovem, pois a mesma demonstra um isolado interesse por manter o jovem mais tempo na escola ofertando disciplinas enfatizadas em aprendizados mais técnicos do que o teórico.

Trazer para o aluno os conceitos acerca dos fenômenos termoquímicos, sendo importante que os mesmos sejam vistos de forma não enfadonha, ou seja, o professor deve utilizar dos diversos meios para dinamizar a aula e tornar o conteúdo relevante, seja com uso de recursos, dinâmicas coletivas ou individuais, mas, principalmente contextualizar e gerar um modelo criativo e inovador, dessa forma transformar algo aprendido em sala para o dia a dia do educando.

A proposta de gerar um modelo de ensino criativo e inovador em sala de aula para a disciplina de Química se faz necessário, pois o processo de ensino e aprendizagem é extremamente conteudista e desinteressante para a maioria dos alunos. É necessário um ensino de simples aprendizado uma inovação, a Inovação Frugal, onde seja ensinado de fato aquilo que o aluno vai levar para a sua vida. Ser ou esta Frugal é buscar a simplicidade desde as pequenas coisas até as mais suntuosas, é simplificar, fazendo com que o estudo de Química seja prazeroso e capaz de criar um ambiente que incentive o aluno em seus estudos.

Cabe aqui também destacar o interesse do autor, em apresentar o método que aprendeu e vem utilizando em sala de aula positivamente, uma Química mais Frugal, mais leve e mais conclusiva.

Ademais, a proposta de um modelo de ensino que propicie pela criatividade e Inovação é benéfica para os alunos e para a sociedade. Estudantes com mais competência “Frugal” podem contribuir mais para a sociedade, sendo tanto pelo desenvolvimento de produtos quanto os de serviços, beneficiando a vida dos alunos, formando assim, um processo de retroalimentação e incentivo a criatividade Frugal.

## REFERÊNCIAS

A Inovação Frugal foi tema de discussão na UFSC. **Via UFSC**, 2018. Disponível em: <https://via.ufsc.br/inovacao-frugal-discutida-na-ufsc/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Trad. De Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D.P. (2000). **The acquisition and retention of knowledge**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

AUSUBEL, David. P. Aquisição e Retenção de Conhecimentos: **Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, David. **Patydianet**, Valencia, 2017. Disponível em: [http://patydianet2.blogspot.com/2017/07/david-paul-ausubel\\_21.html](http://patydianet2.blogspot.com/2017/07/david-paul-ausubel_21.html). Acesso em: 17 jun. 2023.

BALD, Volnei André; FASSINI, Edí. **Reforma do Ensino Médio**: resgate histórico e análise de posicionamentos a respeito da Lei nº 13.415/17 por meio de revisão de literatura, 2017. Artigo (Especialização) – Curso de Docência na Educação Profissional, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 09 set. 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/1868>. Acesso em: 05 mar. 2022.

Bhatti, Y. A., & Ventresca, M. (2013c). How Can “**Frugal Innovation**” Be Conceptualized? (SSRN Scholarly Paper No. ID 2203552). Rochester, NY: Social Science Research Network. Recuperado de <http://papers.ssrn.com/abstract=2203552>

BODIÃO, I. S. Considerações sobre a reforma do ensino médio do governo Temer. **Cadernos de Pesquisa**, UFMA, São Luís. 05 mar. 2022.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 2010.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**, 3ª versão revisada e definitiva. Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Base Nacional Comum Curricular – A base**, 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 02 mar. 2022.

CALLEGARI, C. Carta aos conselheiros do Conselho Nacional de Educação. Brasília, 2018. Disponível em: [Carta aos conselheiros do Conselho Nacional de Educação - César Callegari renuncia à presidência da comissão da BNCC | Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio \(fiocruz.br\)](https://www.fiocruz.br/educacao/boletim/2018/05/carta-aos-conselheiros-do-conselho-nacional-de-educacao-cesar-callegari-renuncia-a-presidencia-da-comissao-da-bncc). Acesso em 06 maio. 2022.

COSTA, M. A.; COUTINHO, E. H. L. Educação Profissional e a Reforma do Ensino Médio: lei n.º 13.415/2017. **Educação & Realidade**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Belo Horizonte/MG – Brasil, ago 2018.

CZERNISZ, E. C. S; ERRAM, C. Reformar o ensino médio? Impasses e desafios presentes na proposta da lei 13415/2017. **Nuances**: estudos sobre Educação, Presidente Prudente-SP, 2018.

CZERNISZ, E. C. S; GARCIA, S. R. O. A minimização da formação dos jovens brasileiros: alterações do ensino médio a partir da lei 13415/2017. **Educação**, Santa Maria, 06 mar. 2022.

Época Negócios. **Mark Zuckerberg**, 2016. 1 fotografia. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Vida/noticia/2016/02/7-bilionarios-que-levam-uma-vida-bem-simples.html>. Acesso em: 23 fev. 2023.

FERRETI, C. J. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Estudos Avançados**. São Paulo maio/ago. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HEINSFELD, B. D. S.S; RAMOS, F.R.O. Reforma do ensino médio de 2017 (lei n.º 13.415/2017): um Estímulo à visão utilitarista do conhecimento. **EDUCERE** (VIII Congresso Nacional De Educação). 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Evolução das matrículas no ensino médio por dependência administrativa, entre 2016 a 2020**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso em: 21 maio. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Taxa de evasão na rede pública série/ano, fundamental e médio, 2017/2018**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso em: 21 mai. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Evolução de Frequência 1997/2019**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 21 mai. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Aluno sem Frequência 2019**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 21 mai. 2022.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnica de Pesquisa**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LASTOVICKA, J. L., BETTENCOURT, L. A., HUGHNER, R. S., & KUNTZE, R. J. (1999). **Lifestyle of the tight and frugal**: Theory and measurement. *Journal of Consumer Research*.

LEI de Hess. **Aprova Total**, 2020. Disponível em: <https://aprovatotal.com.br/o-que-e-lei-de-hess-e-quando-e-aplicada/>. Acesso em: 19 abr. 2023.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. **MEC reafirma urgência e relevância da reforma do ensino médio**. Disponível em: acesso em 10 de mar. 2022

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. **Inscritos Enem 2007/2022**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/33471-inep>. Acesso em: 21 mai. 2022.

PCNEM, Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, p.1-23, 2000.

MPB, Movimento Pela Base. **Monitoramento da implementação do Novo Ensino Médio**, 2021. Disponível em: <https://movimentopelabase.org.br/acontece/bncc-monitoramento-daimplementacao-do-novo-ensino-medio/>. Acesso em: 5 mar. 2022.

PRABHU, J. (2017) **Frugal innovation: doing more with less for more**. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 375, 20160372.

RAMALHO, E. M. S. M. Reforma do Ensino Médio: Uma Análise da Implementação da Lei 13.415/17 das Escolas de Arapiraca. **9º SIMEDUC**, UNIT, Aracajú, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. **SBPC encaminha moção pela revisão da BNCC do Ensino Médio**, e revogação da Lei de Reforma do Ensino Médio. Disponível em: acesso em 5 mar. 2021.

SANTOS, P. S. M. B. A Lei 13.415/2017 (Reforma do Ensino Médio) e os retrocessos contidos na previsão legal de professores com “notório saber”. **Conhecimento & Diversidade**, Niterói, out./dez. 2017.

SANTOS, G. P; SILVA, S. R. A Reforma do Ensino Médio e os desafios postos à política educativa no Brasil. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade (RICS)**. São Luís - Vol. 4 - Número Especial - Jul./Dez. 2018.

SBQ, Sociedade Brasileira de Química. **Manifestação pública da SBQ em relação à BNCC e à reforma do Ensino Médio**, 2018. Disponível em: <http://www.s bq.org.br/noticia/manifesta%C3%A7%C3%A3o-p%C3%ABblica-da-sbq-em-rela%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-bncc-e-%C3%A0-reforma-do-ensino-m%C3%A9dio> . Acesso em: 06 mai. 2022.

SBENQ, Sociedade Brasileira de Ensino de Química. **A BNCC e o Novo Ensino Médio**, 2019. Disponível em: <https://sbenq.org.br/a-bncc-e-o-novo-ensino-medio/>. Acesso em: 06 mar. 2022.

TEIXEIRA, R. F. B; LEÃO, G. M. C; DOMINGUES, H. P. ROLIN, E. C. Concepções de itinerários formativos a partir da Resolução CNE/CEB n.º 06/2012 e da lei n.º 13.415/2017. **EDUCERE** (VIII Congresso Nacional De Educação), 2017.

WOOLDRIDGE, A. (2010). First break all the rules: **The charms of frugal innovation**. Economist.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernâni E. da F. Rosa - Porto Alegre: ArtMed, 1998.

## ANEXO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE

**PESQUISADOR:** Milton Lemos

Este é um convite especial para seu filho participar voluntariamente da pesquisa intitulada “*Termoquímica*” e “*A visão dos estudantes a respeito da disciplina de Química* “. Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento para participar ou não da pesquisa.

#### **OBJETIVO**

O objetivo desta pesquisa é apresentar o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa para os estudantes do ensino médio na disciplina de Química na Escola Estadual São Jorge, Rua XV De Novembro, 100 - Vila Operaria, Nova Iguaçu - Rio De Janeiro, 2022. Para sua realização, será necessária a aplicação de dois questionários aos alunos do Ensino Médio.

#### **DESPESA/ RESSARCIMENTO DE DESPESAS DOS VOLUNTÁRIOS**

Todos os sujeitos envolvidos são isentos de custo.

#### **PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA**

A participação do seu filho nesta pesquisa é *voluntária* e ele terá plena e total liberdade para desistir a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer prejuízo para ele.

#### **GARANTIA DE SIGILO**

As informações relacionadas a pesquisa são confidenciais. O pesquisador garante que seu nome não será divulgado sob hipótese nenhuma.

#### **ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS**

Você e seu filho podem fazer todas perguntas que julgar necessárias durante e após a pesquisa.

Diante do exposto acima eu, \_\_\_\_\_, declaro que fui esclarecido sobre os objetivos da presente pesquisa. Autorizo a participação livre e espontânea de meu filho (a) \_\_\_\_\_ para a pesquisa em questão.

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Milton Lemos

\_\_\_\_\_  
Responsável

Nova Iguaçu, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

## APÊNDICE

### Parte I:

Qual é a sua idade? \_\_\_\_\_

Qual a sua turma? \_\_\_\_\_

### Parte II:

#### Questionário I

1. Faça uma definição básica de Termoquímica.

---

---

---

2. Fale sobre a relação da Termoquímica com energia.

---

---

---

3. Fale sobre a relação da Termoquímica com calor.

---

---

---

4. Fale sobre a relação da Termoquímica com entalpia.

---

---

---

5. Relacione a Termoquímica com a sensação de frio e calor.

---

---

---

