

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL  
ProfQui

**RAYANNY GOMIDE LANA LEUENROTH**

**O USO DE RÓTULOS DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS COMO  
ESTRATÉGIA DE ENSINO INVESTIGATIVO DE SOLUÇÕES E  
TERMOQUÍMICA**

VILA VELHA  
2020

RAYANNY GOMIDE LANA LEUENROTH

## DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - ProfQui do Campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Química.

Orientador:

Prof. PhD. Juliano Souza Ribeiro

Coorientadora:

Prof<sup>ª</sup>. PhD. Fabiana da Silva Kauark

VILA VELHA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Valéria Rodrigues de Oliveira CRB6/ES-477

L652u Leuenroth, Rayanny Gomide Lana

O uso de rótulos de produtos alimentícios como estratégia de ensino investigativo de soluções e termoquímica. / Rayanny Gomide Lana Leuenroth. – 2020.

163 f. : il. ; 30 cm.  
Inclui bibliografia.

Orientador: Dr. Juliano Souza Ribeiro.  
Coorientadora: Dr<sup>a</sup>. Fabiana da Silva Kauark.  
Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha, Coordenadoria do Curso de Mestrado Profissional em Química, 2020.

1. Didática. 2. Ensino – Meios auxiliares. 3. Ciência – Estudo ensino. 4. Educação não-formal. 5. Rótulos. I. Ribeiro, Juliano Souza. II. Kauark, Fabiana da Silva. III. Instituto Federal do Espírito Santo. IV. Título.

CDD: 371.3



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS VILA VELHA  
Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha, Espírito Santo  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

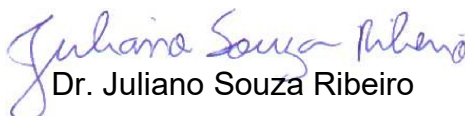
### RAYANNY GOMIDE LANA LEUENROTH

## “O USO DE RÓTULOS DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO INVESTIGATIVO DE SOLUÇÕES E TERMOQUÍMICA”

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional- ProfQui do Campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Química.

Aprovado em 18 de maio de 2020

### COMISSÃO EXAMINADORA

  
Dr. Juliano Souza Ribeiro

Orientador

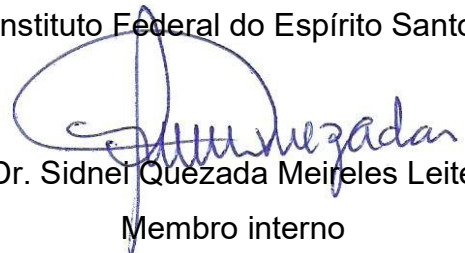
Instituto Federal do Espírito Santo



Dra. Fabiana da Silva Kauark

Coorientadora

Instituto Federal do Espírito Santo

  
Dr. Sidnei Quezada Meireles Leite

Membro interno

Instituto Federal do Espírito Santo



Dr. Erivanildo Lopes da Silva

Membro externo

Universidade Federal de Sergipe



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS VILA VELHA  
Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha, Espírito Santo  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

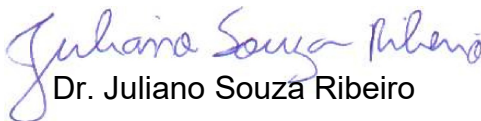
**RAYANNY GOMIDE LANA LEUENROTH**

**LEUENROTH, RAYANNY GOMIDE LANA; RIBEIRO, JULIANO SOUZA; KAUARK, FABIANA DA SILVA. “ESTUDANDO SOLUÇÕES E TERMOQUÍMICA ATRAVÉS DE RÓTULOS DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS”. VILA VELHA: IFES, 2020.**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Química em Rede Nacional-ProfQui do Campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Química.

Aprovado em 18 de maio de 2020

**COMISSÃO EXAMINADORA**

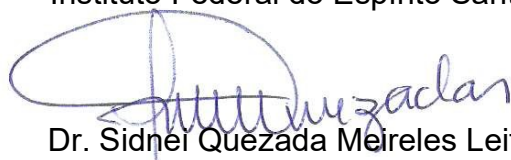
  
Dr. Juliano Souza Ribeiro

Instituto Federal do Espírito Santo



Dra. Fabiana da Silva Kauark

Instituto Federal do Espírito Santo

  
Dr. Sidnei Quezada Meireles Leite

Instituto Federal do Espírito Santo



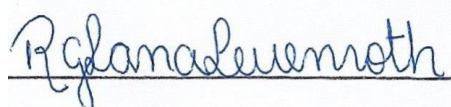
Dr. Erivanildo Lopes da Silva

Universidade Federal de Sergipe

## DECLARAÇÃO DO AUTOR

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que a presente dissertação de mestrado pode ser parcialmente utilizada, desde que faça referência ao autor.

Vila Velha, 18 de maio de 2020

A handwritten signature in blue ink, reading "Rayanny Gomide Lana Leuenroth", is written over a horizontal line.

Rayanny Gomide Lana Leuenroth

**“Devemos ensinar Química para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”.**

**Attico Chassot**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus que me sustentou em todos os momentos, à Ele toda Honra, Louvor e Adoração!

Ao meu Pai Joaquim (in memorian) que mesmo em outro plano, se fez presente e me deu forças para continuar a caminhar.

A minha mãe Divana que mesmo longe era uma força para eu não desistir.

Imensamente ao meu amado esposo Bruno, companheiro de todas as horas, sem você eu nunca seria capaz.

As minhas joias raras: Pedro Henrique e Rafaela, que tantas vezes chegaram dormindo em casa depois de irem com a mamãe para aula, ou às vezes que a mamãe não deu toda a atenção necessária porque estava estudando, sem a ajuda e presença de vocês nada seria possível.

A minha filha do coração, Lalá, que sempre me ajudou nas horas de necessidade principalmente com as crianças.

Aos meus sogros Tucha e Edgard, pela ajuda com as crianças sempre que necessário e também pela revisão ortográfica.

Aos meus alunos do 3ºM01 que participaram como público alvo da minha pesquisa, vocês foram incríveis, sem o empenho e dedicação de vocês, esse trabalho não aconteceria.

Aos colegas da primeira turma do ProfQui por me acolherem quando cheguei meio perdida.

Ao meu orientador professor Juliano Ribeiro e minha coorientadora professora Fabiana Kauark, por não medirem esforços em me ajudar, vocês são excepcionais.

Aos professores Sidnei Quezada e Eri vanildo Lopes, por participarem das bancas de qualificação e de defesa e contribuírem imensamente para meu crescimento acadêmico.

A CAPES pelo financiamento de parte desse projeto acadêmico.

Ao ProfQui e IFES por me oportunizarem um curso de pós graduação público de excelência; e a todas as outras pessoas que colaboraram de forma direta ou indireta para que eu conseguisse concluir este curso de mestrado profissional:

Muito obrigada!





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS VILA VELHA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

**RESUMO**

A proposta deste trabalho foi elaborar uma intervenção pedagógica na forma de sequência didática investigativa, usando rótulos de produtos alimentícios a fim de verificar as potencialidades de alfabetização científica através das atividades criadas, como, por exemplo, leitura de texto e visualização de experiência e jogo.

O trabalho foi aplicado para uma turma de segunda série do Ensino Médio de uma Escola pública, em torno de quarenta alunos, que durante todo o processo trabalharam em grupos de no mínimo quatro e no máximo seis alunos. Em sua maioria verificou-se grande envolvimento desses alunos durante esse processo de aplicação o que corroborou para o seu bom andamento.

Para os resultados foram feitas análises quantitativas e qualitativas, que mostraram um progresso considerável da turma em questão.

Para as análises qualitativas foram criados parâmetros de desenvolvimento baseados na estrutura do conhecimento e em eixos de alfabetização científica.

Foram realizadas, também, análises quantitativas baseada em questionário pré e pós aplicação da intervenção pedagógica. De acordo com os resultados foi possível verificar um avanço significativo no conhecimento dos conceitos abordados.

Como produto educacional foi criado um livreto com o histórico de rótulos e embalagens, e toda a sequência didática utilizada para a realização do trabalho para que possa ser utilizada como exemplo para outros professores da educação básica.

Palavras-chave: ensino de química, ensino por investigação, alfabetização científica.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS VILA VELHA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

**ABSTRACT**

The purpose of this work was to elaborate a pedagogical intervention in the form of an investigative didactic sequence, using food product labels in order to verify the potential of scientific literacy through the activities created, such as, for example, text reading, viewing an experience and a game.

The work was applied to a second-year class of a public high school, with around forty students, who throughout the process worked in groups of at least four and at most six students. Most of these students were very involved during this application process, which corroborated their good progress.

For the results, quantitative and qualitative analyzes were made, which showed a considerable progress for the class in question.

For qualitative analyzes, development parameters were created based on the structure of knowledge and on scientific literacy axes.

Quantitative analyzes were also carried out based on a questionnaire before and after application of the pedagogical intervention. According to the results, it was possible to verify a significant advance in the knowledge of the concepts covered.

As an educational product, a booklet was created with a history of labels and packaging, and the entire didactic sequence used to carry out the work so that it can be used as an example for other basic education teachers.

Keywords: chemistry teaching, research teaching, scientific literacy.

## LISTA DE SIGLAS

AC - Alfabetização Científica

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEB – Conselho de Educação Básica

CNE – Conselho Nacional de Educação

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio

EAR - Elaboração-Aplicação-Reelaboração

EEEFMAJPM – Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio José Peixoto Miguel

EI – Ensino Investigativo

EJA - Educação de Jovens e Adultos

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IFES - Instituto Federal do Espírito Santo

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

PAEBES – Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE – Plano Nacional de Educação

SEI – Sequência de Ensino Investigativo

SD – Sequência Didática

SVS/MS - Secretária de Vigilância Sanitária/ Mato Grosso Sul

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Visão geral do trabalho.....	24
Figura 2: Alguns objetos antigos que foram utilizados como embalagens.....	36
Figura 3: Capa da biblioteca de alimentos do site da ANVISA.....	39
Figura 4: Esquema de rotulagem obrigatório.....	42
Figura 5: Esquema do resfriamento de uma solução saturada.....	50
Figura 6: Etapas do desenvolvimento do trabalho.....	58
Figura 7: Etapa 2 – confecção, validação e aplicação da sequência didática.....	60
Figura 8: Mapa de localização da escola.....	61
Figura 9: Representação esquemática das fases que compõem o processo de validação de SD.....	66
Figura 10: Rótulo de biscoito recheado de chocolate.....	69
Figura 11: Jogo de caça – palavras elaborado.....	76
Figura 12: Resultado do PAEBES em Língua Portuguesa.....	91
Figura 13: Resumo feito por um aluno.....	106
Figura 14: Jogo de caça – palavras resolvido.....	115
Figura 15: Rótulo criado por um dos grupos.....	121
Figura 16: Nota do PAEBES na disciplina de Matemática.....	122
Figura 17: Potencialidade do estudo com rótulos de produtos alimentícios.....	135

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Solubilidade do $\text{KNO}_3$ em função da temperatura.....	51
Gráfico 2: Representação de uma reação endotérmica. ....	57
Gráfico 3: Representação de uma reação exotérmica. ....	57
Gráfico 4: Pergunta: Quanto você observa as informações contidas em um rótulo?.....	127
Gráfico 5: Pergunta: Quanto você sabe interpretar as informações contidas em um rótulo?.....	127
Gráfico 6: Pergunta: Para você existem diferenças entre os produtos “diet” e “light”?.....	128
Gráfico 07: Gráfico biplot entre PC1 e PC2 das perguntas feitas antes (A) e depois (B) da sequência didática.....	129

## LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Capa dos livros utilizados como fonte para a construção da sequência didática.....	48
Imagem 2: EEEFM Antônio José Peixoto Miguel, local da pesquisa.....	62
Imagem 3: Os alunos desenvolvendo a primeira atividade de diagnóstico.....	85
Imagem 4: Visualização da experiência.....	94
Imagem 5: Grupo executando a tarefa da aula 5.....	100
Imagem 6: Grupo executando a tarefa da aula 7.....	109
Imagem 7: Turma executando a atividade da aula 8.....	113
Imagem 8: Um dos grupos montando o jogo.....	119
Imagem 9: Lanches montados.....	119
Imagem 10: Propaganda dos rótulos.....	121
Imagem 11: Dia da prática do lanche.....	123
Imagem 12: Alunos no dia da feira de Ciências Municipal e suas respectivas medalhas.....	132

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dimensões e habilidades propostas por Brito e Fireman (2018) e adaptadas para o desenvolvimento do trabalho.....	30
Quadro 2: Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008) e adaptados para o desenvolvimento do trabalho.....	33
Quadro 3: Modelo de rótulo vertical.....	43
Quadro 4: Modelo de rótulo horizontal.....	43
Quadro 5: Modelo de rótulo linear.....	44
Quadro 6: Métodos de coleta adotados na pesquisa.....	63
Quadro 7: Resumo das atividades da sequência didática.....	67
Quadro 8: Doze categorias criadas para análise.....	80
Quadro 9: Respostas da questão 1 da aula diagnóstico.....	82
Quadro 10: Respostas da questão 6 da aula diagnóstico.....	83
Quadro 11: Respostas da questão 7 da aula diagnóstico.....	84
Quadro 12: Respostas quanto às expectativas do projeto.....	85
Quadro 13: Respostas da atividade 2 – aula 1.....	88
Quadro 14: Importância dos rótulos – atividade 3 – aula 1.....	89
Quadro 15: Respostas para a questão 1 referente à aula 2.....	92
Quadro 16: Respostas para a questão 2 referente à aula 2.....	92
Quadro 17: Respostas para a questão 3 referente à aula 2.....	93
Quadro 18: Respostas para a questão 1 sobre o experimento das latinhas de refrigerante - aula 3.....	95
Quadro 19: Respostas para a questão 2 sobre o experimento das latinhas de refrigerante - aula 3.....	95
Quadro 20: Respostas para as perguntas da análise dos rótulos – aula 3.....	96
Quadro 21: Cálculo das concentrações – aula 3.....	97
Quadro 22: Questão investigativa 1 – aula 5.....	101
Quadro 23: Questão investigativa 2 – aula 5.....	102
Quadro 24: Questão investigativa 3 – aula 5.....	102
Quadro 25: Questão investigativa 4 – aula 5.....	103
Quadro 26: Construção dos gráficos – aula 5.....	104
Quadro 27: Quadro comparativo das atividades 4 e 6.....	105
Quadro 28: Questão investigativa 1 – aula 7.....	109

Quadro 29: Questão investigativa 2 – aula 7.....	110
Quadro 30: Questão investigativa 3 – aula 7.....	111
Quadro 31: Perguntas utilizadas para o jogo de caça palavras – aula 8.....	114
Quadro 32: Colocações dos alunos.....	117
Quadro 33: Presença dos alunos durante a aplicação da SD.....	117
Quadro 34: Respostas dos alunos relativas a 1 <sup>a</sup> questão.....	124
Quadro 35: Respostas dos alunos relativas a 2 <sup>a</sup> questão.....	124
Quadro 36: Respostas dos alunos relativas a 3 <sup>a</sup> questão.....	124
Quadro 37: Respostas dos alunos relativas a 4 <sup>a</sup> questão.....	125
Quadro 38: Respostas dos alunos relativas a 5 <sup>a</sup> questão.....	125
Quadro 39: Observações feitas pelos alunos.....	125
Quadro 40: Observações feitas pelos alunos.....	126



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
1.1. Memorial da autora. ....	19
1.2. Apresentação do tema. ....	21
1.3. Visão geral do trabalho. ....	23
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>25</b>
2.1. Geral.....	25
2.2. Específicos.....	25
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>26</b>
3.1. O Ensino por investigação. ....	26
3.2. Alfabetização científica.....	31
3.3. Breve histórico sobre embalagens e rótulos .....	35
<b>3.3.1 – De onde surgiram as embalagens.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3.2 – Surgimento dos rótulos de produtos alimentícios.....</b>	<b>39</b>
3.4. Conceitos de Química. ....	44
<b>3.4.1. Soluções.....</b>	<b>44</b>
<b>3.4.2. Termoquímica.....</b>	<b>45</b>
3.5. Química segundo os livros usados para a elaboração da SD.....	47
<b>3.5.1. Soluções.....</b>	<b>48</b>
3.5.1.1. Conceito.....	48
3.5.1.2. Solubilidade ou coeficiente de solubilidade.....	49
3.5.1.3. Curvas de solubilidade.....	51
3.5.1.4. Concentração comum.....	52
<b>3.5.2. Termoquímica.....</b>	<b>54</b>
3.5.2.1. Conceito.....	54
3.5.2.2. Entalpia (H) .....	55
3.5.2.3. Equações termoquímicas. ....	56
3.5.2.4. Diagramas de energia.....	56
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>58</b>
4.1. Histórico e caracterização <i>in locu</i> da Pesquisa .....	61
4.2. Diário de bordo .....	64
4.3. Fotografias .....	64
4.4. Aplicação da sequência didática. ....	66
<b>4.4.1. Aula 0 – Diagnóstico.....</b>	<b>68</b>

4.4.2. Aula 1 – Conhecendo os rótulos.....	70
4.4.3. Aula 2 – Água Mineral.....	70
4.4.4. Aula 3 – Refrigerante.....	71
4.4.5. Aula 4 – Sala de aula invertida – Caloria.....	72
4.4.6. Aula 5 – Leite e Achocolatados.....	72
4.4.7. Aula 6 – Sala de aula invertida – Diet e Light.....	73
4.4.8. Aula 7 – Achocolatado “Normal e Light”.....	73
4.4.9. Aula 8 – Vamos revisar?.....	74
4.4.10. Aula 9 – Jogo do lanche.....	76
4.4.11. Aula 10 – Criação do rótulo.....	77
4.4.12. Aula 11 – Avaliação.....	77
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>78</b>
5.1. Validação da Sequência Didática por pares.....	78
5.2. Validação da Sequência Didática por professores especialistas.....	78
5.3. Análise da aplicação da Sequência Didática.....	79
<b>5.3.1. Análise da aula 0.....</b>	<b>82</b>
5.3.1.1. Análise da aula 0 – Diagnóstico .....	82
5.3.1.2 - Análise da aula 0 – Expectativas.....	85
<b>5.3.2. Análise da aula 1 – Conhecendo os rótulos.....</b>	<b>87</b>
<b>5.3.3. Análise da aula 2 – Água Mineral.....</b>	<b>91</b>
<b>5.3.4. Análise da aula 3 – Refrigerante.....</b>	<b>94</b>
<b>5.3.5. Análise da aula 4 – Sala de aula invertida – Caloria .....</b>	<b>98</b>
<b>5.3.6. Análise da aula 5 – Leite e Achocolatados.....</b>	<b>99</b>
<b>5.3.7. Análise da aula 6 – Sala de aula invertida – Diet e Light.....</b>	<b>105</b>
<b>5.3.8. Análise da aula 7 – Achocolatado “Normal e Light” .....</b>	<b>107</b>
<b>5.3.9. Análise da aula 8 – Vamos revisar?.....</b>	<b>113</b>
<b>5.3.10. Análise da aula 9 – Jogo do lanche .....</b>	<b>116</b>
<b>5.3.11. Análise da aula 10 – Criação do rótulo .....</b>	<b>120</b>
<b>5.3.12. Análise da aula 11 – Avaliação <i>a posteriori</i>.....</b>	<b>124</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>130</b>
<b>7. PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>136</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>137</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>144</b>
<b>Apêndice I. Autorização para desenvolvimento da pesquisa.....</b>	<b>145</b>

<b>Apêndice III. Termo de consentimento livre e esclarecido, para alunos maiores de 18 anos. ....</b>	<b>152</b>
<b>Apêndice IV. Questionário pré -teste a ser aplicado pelos estudantes sujeitos desta pesquisa aos demais estudantes da escola em que estudam.....</b>	<b>155</b>
<b>Apêndice V. Instrumento de validação da sequência didática.....</b>	<b>159</b>
<b>Apêndice VI. Estudo dirigido sobre o artigo “De olho nos rótulos: Compreendendo a unidade caloria”.....</b>	<b>162</b>
<b>Apêndice VII. Estudo dirigido sobre o artigo “Diet ou Light: Qual a diferença?” .....</b>	<b>163</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Memorial da autora.

Para que o leitor saiba quem eu sou, vou deixar aqui um pouco de minha história pessoal e profissional. Sou filha única do senhor Joaquim (que hoje que não se encontra mais entre nós) e senhora Divana. Nasci em uma cidade do interior de Minas Gerais, chamada Ponte Nova, mas desde os dois anos de idade morei em Viçosa, por isso me considero de lá.

Sou apaixonada pela minha profissão, sala de aula é um dos meus grandes amores. Eu devia ter por volta de uns dez anos, meu pai era professor de uma escola técnica de Contabilidade e eu adorava ajudá-lo a corrigir as provas e colocá-las em ordem, acho que foi daí que surgiu minha paixão pela sala de aula.

Meus pais sempre fizeram muita questão da minha educação, sempre escutei que era a única coisa que poderiam me dar, e eles batalhavam muito para me manter em bons Colégios da cidade. Fiz o ensino fundamental na Escola Normal Nossa Senhora do Carmo e o Ensino Médio no Colégio Equipe.

Queria fazer vestibular para Farmácia, mas não havia na época em Viçosa e meus pais não tinham como me sustentar fora, foi então que decidi fazer Química, pois era o que mais se aproximava do que eu realmente queria, mas sempre pensando em trabalhar na indústria e nunca em sala de aula.

Comecei o curso em 1995, concomitante bacharelado e licenciatura, porém, na primeira disciplina de licenciatura que participei, desisti, pois muito nova e no meio de muita gente mais experiente discutindo vivência em sala de aula, achei aquilo tudo muito chato e concluí que realmente não era para mim. Tranquei a licenciatura e resolvi fazer somente o bacharelado.

No semestre da minha formatura, queria muito uma festa linda, porém meus pais não tinham condições de custear tudo da forma que eu gostaria, então, me vi obrigada a trabalhar, e como a maioria das cidades do interior não tem indústria, a

minha não era diferente, optei pela sala de aula, pois além de meu curso ser integral, na realidade daquela época faltavam professores nas escolas públicas. Fui então ministrar aula no período noturno em uma escola estadual, para duas turmas de supletivo. Em uma delas havia somente pessoas mais velhas que eu, e eles se inspiravam nisso, eu tão nova, dando aula para eles. Foi ali que me vi apaixonada pela profissão. Fiz minha festa como eu sonhei, coleei grau em bacharel, continuei mais seis meses, por escolha, me tornei licenciada em Química, e nunca mais deixei a sala de aula.

Em 2001 prestei concurso para professora do Estado de Minas Gerais, fui aprovada e trabalhei até 2007 concomitante com cursinho pré-vestibular e escola da rede privada, quando eu e meu marido decidimos nos mudar para o Espírito Santo. Aqui no estado também prestei concurso, fui aprovada e tomei posse em 2008, e desde então trabalho em Nova Almeida na mesma escola, sendo que de 2012 a 2016 além de professora, fui também coordenadora.

Em 2009 fiz especialização no IFES de Vitória em educação técnica e em junho de 2017 prestei a prova para o ProfQui, ficando em segundo excedente, um mês depois, meu pai faleceu e eu até esqueci do mestrado. Contudo, para minha surpresa, em dezembro do mesmo ano, fui chamada para as vagas remanescentes, e resolvi encarar o desafio, até como uma homenagem a ele, que sempre me incentivou a continuar estudando.

Como já mencionei, desde que me formei, aliás antes de me formar, comecei a lecionar e nunca mais parei, sala de aula é uma das minhas paixões, adoro ver o crescimento dos meus alunos. Nada mais gratificante do que encontrar um ex-aluno e saber que participei de sua formação. Minha especialização foi na área de educação, e o mestrado profissional tem me mostrado a possibilidade de inovação em vários aspectos. Esse tempo no Mestrado no IFES tem sido muito proveitoso para o aprimoramento da prática pedagógica, posso dizer que a sensação que sinto hoje é que várias coisas que estavam “adormecidas”, voltaram a ser valorizadas.

Acredito que tudo tenha seu tempo certo e que talvez se eu tivesse feito o Mestrado antes não teria o mesmo desempenho e aproveitamento de agora. Hoje me sinto

mais preparada para enfrentar o desafio de um possível Doutorado, o que há um tempo não poderia nem imaginar.

## 1.2. Apresentação do tema.

Hoje em dia vivemos em um mundo largamente influenciado pela tecnologia, no qual as informações chegam a todo momento provenientes de diversas fontes. Devido a este fenômeno de massificação das informações, muitas vezes elas são expostas de formas equivocadas.

A preocupação com o impacto que as mudanças tecnológicas podem causar no processo de ensino-aprendizagem impõe a área da educação a tomada de posição entre tentar compreender as transformações do mundo, produzir o conhecimento pedagógico sobre ele auxiliar o homem a ser sujeito da tecnologia, ou simplesmente dar as costas para a atual realidade da nossa sociedade baseada na informação. (SAMPAIO e LEITE, 2000, op cit SANTOS, 2012, p. 9)

Procurando não transformar a química em uma vilã, uma vez que, essa ciência tem participação importantíssima para o desenvolvimento científico-tecnológico do estudante, os professores precisam, cada vez mais, se adaptar a essa realidade. Na escola, o estudante acaba vivenciando um conhecimento extremamente acadêmico, voltado para a memorização de fórmulas e conteúdo. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacional (PCNs) (BRASIL,1997) nos últimos quarenta anos, o conhecimento de Química incorporou outras abordagens, objetivando, principalmente, a formação de cidadãos mais conscientes de seus direitos e deveres na sociedade, porém, na prática podemos perceber que essa abordagem continua tendo simplesmente um sentido de “transmissão de conhecimento” e não de formação de cidadãos com pensamento crítico.

Em seu livro, “Para Que(m) é Útil o Ensino”, Chassot (2004), questiona várias análises que têm sido feitas sobre o Ensino de Química, descrevendo a importância de não apenas “transmitir conhecimento”, mas sim que esses conhecimentos sejam instrumentos para melhor se fazer educação, principalmente Educação em Química.

A nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2019), para o ensino médio, está organizada por área do conhecimento, nesse caso, a Química foi integrada a Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Na descrição de seu

texto, a BNCC, diz que no Ensino Fundamental, os estudantes devem ser capazes de: investigar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, explorar e compreender alguns de seus conceitos fundamentais e suas estruturas explicativas, além de valorizar e promover os cuidados pessoais e com o outro, o compromisso com a sustentabilidade e o exercício da cidadania. Já no Ensino Médio, os estudantes devem aprofundar e ampliar os conhecimentos explorados na etapa anterior. Neste caso, utilizar a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, promover o domínio de linguagens específicas, o que permite que eles analisem fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, podem ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais.

As aulas de Ciências, especialmente as de Química podem ser espaços propícios para promover diversas interações educativas, pois essa disciplina debate diversos temas que possibilitam expressar ideias, sentimentos e conhecimentos científicos. Silva (1996, p.46) diz que o ensino de Ciências tem por objetivo:

formar um indivíduo que saiba buscar o conhecimento, que tenha motivação para continuar aprendendo por si, participe ativamente de sua comunidade e contribua para o seu desenvolvimento: que seja capaz de questionar, refletir e raciocinar, e seja capaz de buscar soluções para problemas cotidianos, saiba comunicar-se e relacionar-se sadamente com as pessoas e que tenha respeito pela vida e pela natureza.

Neste sentido o aluno não pode ser um agente passivo no seu contexto social, e o ensino de Ciências pode proporcionar competências e habilidades para que cada indivíduo venha a interagir com o mundo que o cerca e interpretá-lo.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos.

Porém, um grande desafio do professor no ensino de Química é atribuir significados para que os estudantes entendam a relação entre seu cotidiano e o conhecimento

científico, uma vez que este é aplicado como memorização. Já a contextualização e a experimentação podem contribuir no processo ensino aprendizagem, pois permitem que os estudantes percebam esta significação dos conceitos químicos e também a relação da teoria com o mundo ao seu redor.

Portanto, os conhecimentos científicos poderão auxiliar o processo de aquisição da linguagem escrita, possibilitando ao estudante ampliar a sua cultura, contudo, é fundamental a adoção de temas que estejam diretamente vinculados a sua vida, assim como é primordial o desenvolvimento de atividades de ensino nas quais os alunos possam discutir diferentes pontos de vista sobre a questão envolvida na busca da construção coletiva do conhecimento. Dessa forma, conhecimentos básicos de Química, como ler e interpretar as informações contidas nas embalagens de produtos alimentícios, a sua utilização e conservação, fazem com que o indivíduo participe da sociedade em que vive, desempenhando assim a sua função de cidadão.

Além disso, sabe-se que no cotidiano de uma sala de aula podem surgir muitas questões e o professor deve saber adequá-las as suas atividades, definindo a realidade que melhor se encaixa a essas questões. A partir desse ponto de vista surge então uma pergunta: Qual a potencialidade do Ensino por Investigação na aprendizagem de soluções e termoquímica?

No intuito de encontrar respostas para tal pergunta, utilizou-se como meio a análise de rótulos e embalagens para o estudo de conceitos relacionados a soluções e termoquímica.

### 1.3. Visão geral do trabalho.

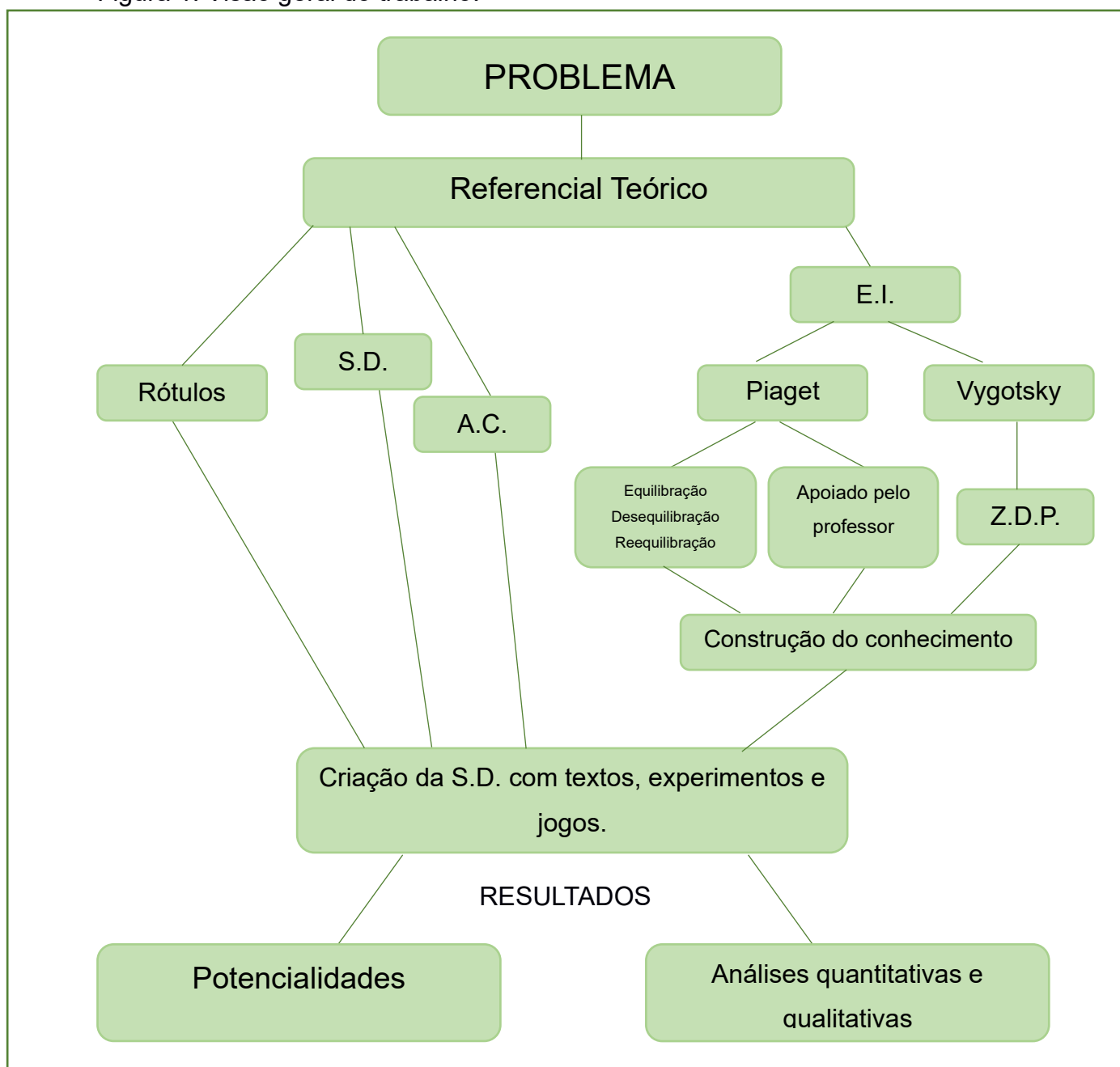
A Figura 1 nos mostra um panorama geral do trabalho, no qual podemos verificar que a primeira parte é constituída do referencial teórico abordando (i) o ensino por investigação, (ii) a construção de uma sequência didática e a (iii) alfabetização científica. Além disso, este trabalho apresenta o uso de rótulos e embalagens de produtos alimentícios, um pouco do seu histórico e legislação e ainda o que diz a nova base comum curricular para o ensino de Química.



Assim, partindo do ensino por investigação, baseando-se em Piaget e Vygotsky, chegamos à construção do conhecimento.

Juntando todos esses parâmetros, podemos formular o nosso problema de pesquisa e a partir dele, criar a sequência didática, que não é fechada, portanto ainda nos possibilita outras potencialidades dentro da mesma temática, mas, estando ela pronta e aplicada nos fornece os dados que serão analisados a fim de chegarmos à respostas desse problema.

Figura 1: Visão geral do trabalho.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Geral

Analisar as potencialidades do Ensino por investigação através de uma intervenção pedagógica de química abordando a temática de soluções e termoquímica, através da utilização de rótulos e embalagens de alimentos para a promoção de alfabetização científica no âmbito do ensino médio.

### 2.2. Específicos

- Elaborar, validar e aplicar uma proposta de intervenção pedagógica na forma de sequência didática, tendo como foco principal alunos da segunda série do Ensino Médio.
- Analisar as potencialidades para a promoção de alfabetização científica através de diversas atividades como leitura de textos, análise de rótulos de produtos alimentícios, atividade prática e outras dentro da sequência didática proposta.
- Produzir um produto educacional na forma de livreto contendo as práticas pedagógicas realizadas durante a aplicação da sequência didática, a fim de que sirva como exemplo para a realização de futuras propostas pedagógicas no contexto da educação básica.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1. O Ensino por investigação.

A iniciação do Ensino por investigação, se deu com as teorias da educação progressiva de John Dewey, membro da AAAS (em inglês - *American Association for the Advancement of Science*) introduzidas pelo Manifesto dos Pioneiros de 1932, e com fundamentação na pedagogia construtivista dos trabalhos de Jean Piaget, explorando o cognitivo das crianças, e por fim no papel do ambiente social e no desenvolvimento do raciocínio, de Lev Vygotsky. (SÁ, 2009)

Essa abordagem construtivista de ensino pressupõe que os alunos desenvolvam conceitos, compreendam aspectos do mundo ao seu redor, empregando raciocínio crítico e lógico sobre as evidências recolhidas por eles. Para que isso ocorra, os alunos podem manipular materiais, observar eventos, fazer previsões, utilizar de evidências obtidas de um leque de fontes informativas como livros, internet, professores e cientistas, com o intuito de suscitar questões para a investigação. Como parte desse processo o aluno planeja, conduz investigações, resolvendo problemas, testando ideias, refletindo sobre novas evidências e elaborando novas hipóteses. Há colaboração mútua, compartilhamento das ideias, planos, conclusões e o fortalecimento da própria compreensão do aluno por meio do diálogo com seus pares (CIOTOLA; RAGONA; ULRICH, 2004; CHARPAK; LÉNA; QUÉRÉ, 2006; DUSCHL *et al.*, 2007).

Segundo Sá (2009), no Brasil a perspectiva de ensino de ciências baseado na investigação somente ganhou forças na segunda metade do século XX. Nas décadas de 1950, 1960 e em princípios dos anos 70, no qual os trabalhos de Schwab, Dewey, Bruner e Piaget influenciaram a natureza dos materiais curriculares dedicados ao ensino das ciências. (SÁ, 2009)

Considera-se que o ensino por investigação não é uma estratégia de ensino, mas uma abordagem didática, pois pode congrega diversas estratégias, das mais inovadoras às mais tradicionais, desde que seja um ensino em que a participação

dos estudantes não se restrinja a ouvir e copiar o que o professor propõe. (SASSERON [201-])

Já Azevedo (2004, p.22) salienta que as aulas investigativas são uma forma de oportunizar ao aluno a participação no processo de aprendizagem. Ele precisa perceber que os conteúdos trabalhados em sala de aula são de suma importância para a sua vivência no mundo cotidiano.

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações.

Campos e Nigro (2009) destacam, que o objetivo do ensino como investigação não consiste em formar verdadeiros cientistas, mas, contribuir para a formação de pessoas que sejam capazes de pensar acerca dos fenômenos do mundo de modo contextualizado, para tal é necessário buscar uma mudança metodológica e atitudinal de todos os alunos.

Para superar a metodologia da superficialidade, os alunos devem realizar as atividades de modo que se aproximem cada vez mais do “fazer Ciência” dos verdadeiros cientistas. Acredita-se que, ao trabalhar dessa maneira, os alunos terão oportunidades de enfrentar problemas reais e procurar soluções para eles. É lógico que, para fazer isso, usarão inicialmente o que têm à mão: seus conhecimentos prévios. Posteriormente, poderão usar ideias novas que certamente irão surgindo à medida que caminham em um ciclo investigativo (CAMPOS; NIGRO, 2009, p. 24).

Em suas considerações, esses autores supõem que “com o ensino de Ciências como investigação, os alunos se tornarão cada vez mais capazes de construir conhecimentos sobre a natureza mais próxima do conhecimento científico que do senso comum”. Os autores sugerem ainda alguns aspectos da mudança metodológica associados ao ensino de Ciências como investigação:

[...] supera evidências do senso comum; introduz formas de pensamento mais rigorosas, críticas e criativas; obriga à imaginação de novas possibilidades, com a elaboração de hipóteses; estimula a comparação de diferentes hipóteses em situações controladas. Quando os alunos aprendem Ciências investigando, é importante que eles deparem com problemas e os enfrentem de maneira não superficial, fazendo análises críticas formulando hipóteses explicativas, validando-as e criando formas de testá-las (CAMPOS; NIGRO, 2009, p. 25).

Já de acordo com Carvalho (2017) temos que, primeiramente, conhecer a estrutura do conhecimento científico, do ponto de vista epistemológico, como um sujeito constrói a estrutura do conhecimento científico, para posteriormente, levá-lo a pensar, falar, ler e escrever Ciências. Devemos buscar fundamentação, por exemplo, em Piaget e Vygotsky. (CARVALHO, 2017)

Inhelder e Piaget (1976), no livro 'Da Lógica da criança à lógica do adolescente' mostram que é o desenvolvimento lógico que embasa a construção do conhecimento científico. Um outro ponto que podemos salientar e se torna claro aqui, é a importância de um "problema" para o início da construção do conhecimento.

Em mais dois livros 'A tomada de consciência' (1977) e 'O fazer e compreender' (1978) Piaget nos explica melhor a construção de novos conhecimentos pelos indivíduos, mostrando duas outras condições para a construção do conhecimento científico que são bastante importantes para o ensino e a aprendizagem escolar: (i) a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual (ii) e a importância da tomada de consciência ao resolver problemas.

Na prática, como não trabalhamos com um indivíduo sozinho, em uma sala de aula geralmente temos mais de trinta, a necessidade da construção social do conhecimento faz-se necessário os temas produzidos por Vygotsky (1984).

O primeiro explica que as "mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais". O segundo usa de ferramentas cujo entendimento trouxe como influência para o ensino, a necessidade de prestarmos atenção no desenvolvimento da linguagem em sala de aula que é um dos principais artefatos culturais que medeiam a interação social, não só sob o aspecto facilitador da interação entre professor e alunos, mas principalmente com a função transformadora da mente dos alunos. (VYGOTSKY, 1984).

Vygotsky trouxe ainda um conceito que muito influenciou a escola, a "zona de desenvolvimento proximal" (ZDP). Essa zona define a distância entre o "nível de desenvolvimento real", determinado pela capacidade de resolver um problema sem

ajuda, e o “nível de desenvolvimento potencial”, determinado através de resolução de um problema sob a orientação de um adulto ou um colega (VYGOTSKY 1984). Devemos, portanto, considerar que o professor é sempre o mediador desse processo, auxiliando o desenvolvimento intelectual dos alunos no processo de aprendizagem.

No caso de propostas investigativas, segundo Carvalho (2019), quatro principais etapas fundamentam sua apresentação: (i) o “problema” para a construção do conhecimento; (ii) a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na resolução do problema; (iii) a tomada de consciência; (iv) e a construção de explicações.

O “problema” surge como um elemento da investigação, sendo promotor desta, podendo ser considerado como recurso para o desenvolvimento da compreensão dos conceitos.

Segundo Sasseron [201-], um bom “problema” para aula de Ciências envolve a construção de um cenário de investigação, que deve ser composto por ideias já trabalhadas em aulas anteriores ou do cotidiano dos estudantes. Na construção do cenário, o professor apresenta materiais e informações e explicita regras e práticas.

Já a “passagem da ação manipulativa para a ação intelectual” na resolução do problema é importante para a compreensão de fenômenos, considerando aspectos que não podem ser vistos e manipulados em uma dada situação, colaborando para a construção abstrata do pensamento. (SASSERON [201-])

Contudo, a “tomada de consciência” não ocorre espontaneamente, é uma reorganização mental de ideias trabalhadas e essencial para perceber quais variações são importantes para o problema.

É na quarta, “a construção de explicações”, etapa que professores e alunos têm papéis bem definidos no ensino por investigação. O professor é um inovador, um promotor de oportunidades para novas interações entre os alunos e o conhecimento. Já os estudantes precisam participar das discussões e interações, entre eles, com o

professor e com o material didático, sendo assim, considerados agentes ativos de sua aprendizagem. (SASSERON [201-])

Em outro trabalho realizado por Brito e Fireman (2018), os autores delinearão o ensino por investigação em uma perspectiva pautada em três dimensões: “aprender ciências”, “aprender a fazer ciências” e “aprender sobre ciências”. *(i)* O aprender ciências está relacionado com o conteúdo conceitual, o saber sobre algo; *(ii)* o aprender a fazer ciências está relacionado com o conteúdo procedimental, o saber fazer algo; *(iii)* e o aprender sobre ciências está relacionado com o conteúdo atitudinal, o saber ser.

De forma geral, interligando os autores listados acima, podemos perceber que o ensino por investigação não insere modificações às atividades que são levadas a sala de aula. O grande diferencial dessa metodologia é a forma como o professor trabalha com os estudantes, sendo orientador dos trabalhos e colocando-os como atores centrais de sua aprendizagem, levando em consideração que qualquer novo conhecimento tem origem em um anterior.

Quadro 1: Dimensões e habilidades propostas por Brito e Fireman (2018) e adaptadas para o desenvolvimento do trabalho.

Dimensão	Habilidade
Aprender ciência	Delineamento de informações
	Observação de evidências
	Explicação de relações causais
	Conclusão e justificativa das relações
Aprender a fazer ciência	Observação de variáveis
	Criação de testes e hipóteses
	Sistematização de dados
	Comunicação de inferências
Aprender sobre ciência	Entender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade
	Ter compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática

Fonte: Brito e Fireman (2018), adaptado pela autora

### 3.2. Alfabetização científica.

Desde os últimos anos da década de 50, conta-se com uma tradição sobre o conceito de alfabetização científica (AC) (DeBoer, 2000). Foi durante a década de 70, que essa expressão adquiriu mais notoriedade e foi repetidamente utilizada pelos investigadores e professores de ciências (BYBEE, 1977).

Segundo Bybee (1977), é a expressão de um amplo movimento educativo que se reconhece e mobiliza-se atrás do símbolo da “alfabetização científica”, mas que acarreta o perigo da ambiguidade, pois permite a cada pessoa atribuir-lhe significados distintos, e explica as dificuldades em conseguir um consenso sobre como e para onde direcionar a sua aplicação.

Para ir além de uma utilização superficial do conceito de alfabetização científica, Bybee (1977) propõe distinguir certos graus de alfabetização. Neste trabalho vamos utilizar o que ele chama de “multidimensional”.

O modelo de alfabetização científico-tecnológica multidimensional (ACTM) vai além do vocabulário, dos esquemas conceituais e dos métodos procedimentais, para incluir outras dimensões da ciência. Nela, devemos ajudar os estudantes a desenvolver perspectivas da ciência e da tecnologia que incluam a história das ideias científicas, a natureza da ciência e da tecnologia e o papel de ambas na vida pessoal e social (BYBEE, 1977)

A alfabetização científica tem sido muito discutida e defendida por pesquisadores por tratar de aspectos essenciais para a formação dos cidadãos capazes de tomar decisões com relação às questões científicas e tecnológicas que envolvam a sociedade e a comunidade em que vivem. Porém, não deve, ser entendida pelo viés de que todos os cidadãos devem ter uma formação extensiva, restrita ao aprender a ler e escrever, e sim propiciar o enfrentamento de problemas abertos e a participação na tentativa de construção de soluções para, dessa forma, aproximar o



aluno de todas as dimensões sociais envolvidas na construção do saber científico (PENICK, 1998; CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Para Delizoicov (2001, p. 4) “a alfabetização científica é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade”.

Já para Sasseron e Carvalho (2011), a alfabetização científica é concebida de forma mais ampla no qual o termo é usado para designar as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino. Ela permite aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio, através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes, de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.

Nesse caso, Sasseron e Carvalho (2008), propõem três eixos estruturantes para a AC: (i) a compreensão básica de termos, de conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; (ii) a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; (iii) o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Segundo elas:

Os três eixos estruturantes refletem a organização das ideias explicitadas sobre Alfabetização Científica por diversos pesquisadores da área. Mas o trabalho com esses três eixos é capaz de fornecer bases suficientes e necessárias a serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas de aulas que visem a Alfabetização Científica (SASSERON, [201-], p. 61).

Essas autoras, apresentam ainda situações didáticas que oferecem, aos alunos participantes, a chance de trabalhar com conteúdos científicos de maneira diferenciada e, ao professor, a chance de observar e delinear, de maneira mais clara, os resultados da aprendizagem de seus alunos. Para tal, elas indicam condições que mostram uma ou várias situações de aprendizagem dos alunos em sala de aula, o que elas denominam de “indicadores de alfabetização científica” (SASSERON E CARVALHO, 2008)

Nossos indicadores têm a função de nos mostrar algumas destrezas que devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC em processo de construção entre os alunos.

Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele.

Assim sendo, reforçamos nossa ideia de que o ensino de ciências deva ocorrer por meio de atividades abertas e investigativas nas quais os alunos desempenhem o papel de pesquisadores (SASSERON e CARVALHO, 2008, p. 338).

Para as autoras, o uso da expressão “indicadores de alfabetização científica” refere-se aos indicadores de aprendizagem observados a partir das ações dos alunos em atividades que promovam as habilidades próprias do fazer científico. Esses indicadores podem ser definidos por ações dos alunos, ao realizarem as atividades propostas pelo professor. No quadro 2 serão apresentados alguns desses indicadores adaptados à realidade desenvolvida no presente trabalho.

Quadro 2: Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008) e adaptados para o desenvolvimento do trabalho.

Indicador	Descrição
Seriação de Informações	de Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem estabelecida para as informações: pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vai trabalhar.
Organização de Informações	de Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Este indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente e ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas.
Raciocínio Lógico	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto.
Levantamento de Hipóteses	de Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Esse levantamento de hipóteses pode surgir

---

	tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).
Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando-a mais segura.
Explicação	Surge quando se buscam relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem essas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

---

Fonte: Sasseron e Carvalho (2008), adaptado pela autora

Na interpretação da leitura impressa nas embalagens dos rótulos alimentícios, está implícita a importância da alfabetização científica. Essa alfabetização pode ter importância em outros contextos, como na leitura da bula de medicamentos, na interpretação de exames de saúde (sangue, urina etc.). Conforme bem afirma Chassot (2002) a alfabetização científica é *“uma possibilidade para inclusão social”*.

Diante da importância da alfabetização científica para solucionar problemas do cotidiano, a escola desempenha um papel importante. Através de uma linguagem dialógica fornece aos seus educandos informações de alta relevância para sua formação. Assim, nos dizeres de Chassot (2002).

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio (Chassot, 2002, p. 91).

Segundo o autor, a cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão tiver acesso ao conhecimento, o que não significa apenas informações e cabe aos educadores fazer essa educação científica (CHASSOT, 2010).

Ainda de acordo com Chassot (2010), a alfabetização científica pode ser desenvolvida em duas dimensões. A primeira se refere ao entendimento do mundo natural, descrever a natureza numa linguagem dita científica, propicia o entendimento e faz-se a alfabetização científica. A outra dimensão propicia aos homens uma alfabetização científica na perspectiva da inclusão social.

Neste trabalho foram utilizadas essas três dimensões propostas por Brito e Fireman (2018) associadas aos Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008), para a resolução do problema de pesquisa.

### 3.3. Breve histórico sobre embalagens e rótulos

#### **3.3.1 – De onde surgiram as embalagens.**

Para entendermos a importância das embalagens precisamos saber de onde elas surgiram. Assim, uma pequena revisão bibliográfica foi realizada.

Começamos essa revisão citando o útero, a primeira embalagem que conhecemos, experimentamos, vivenciamos e aprendemos a decodificar (LUCA, 2015).

Luca, descreve a função da embalagem muito bem, quando diz que:

[...] proteger o conteúdo do produto; resguardar contra os ataques ambientais; favorecer ou assegurar os processos de conservação; evitar contatos inconvenientes; melhorar a apresentação; possibilitar melhor observação; favorecer o acesso; facilitar o transporte e educar o consumidor (LUCA, 2015, p.487).

Com certeza a embalagem não é uma invenção humana e sim da natureza. Como foi dito, o útero exerce muito bem essa função. Se refletirmos mais um pouco, a natureza nos mostra como elas são necessárias, por exemplo, as carapaças nos animais, as sementes nos frutos, etc. Na verdade, o ser humano foi muito inteligente em observar a natureza e a partir dela reconhecer os benefícios que uma embalagem poderia trazer. (LUCA, 2015)

Assim, as primeiras embalagens criadas pelo homem são oriundas da civilização egípcia, muitos séculos antes de Cristo, com a descoberta do papiro, pela

necessidade de embrulhar verduras e frutas com o objetivo de conservação e proteção.

A necessidade de embalagem começou a aparecer, realmente, para o ser humano, quando a distância entre as fontes de abastecimento e moradia se tornaram maior.

Provavelmente, o primeiro setor a utilizar embalagens foi o agrícola, para fazer o transporte de seus produtos a longas distâncias. Os materiais utilizados para essas embalagens eram, o couro, a madeira, a juta e o algodão (EVANGELISTA, 1998).

Com o passar do tempo outros setores também tiveram a necessidade de utilizar embalagens, como a indústria mecânica e a de bebidas, surgindo assim outros materiais como matéria-prima, tais como: as madeiras compensadas, as chapas prensadas e o papelão ondulado (EVANGELISTA, 1998).

Existem hoje em dia, milhares de embalagens diferentes. Algumas delas seguem a premissa de só servirem para transportar os produtos, porém muitas outras servem como ferramenta de marketing e de comunicação com o consumidor. A Figura 2, mostra alguns objetos antigos que podem ser considerados como embalagem, para transporte de mercadorias.

Figura 2: Alguns objetos antigos que foram utilizados como embalagens.



Fonte: a autora (2019).

Segundo Cabral, *et al* (1994), as embalagens devem exercer algumas funções, como: proteção; conservação; informação; e a função relacionada ao serviço ou à conveniência na utilização do produto.

A função de proteção protege o produto durante o transporte, a distribuição, o manuseio contra choques, vibrações e compressões que ocorrem durante todo o percurso e também contra a adulteração ou perda de integridade, acidentais ou provocadas, através de sistemas de evidência de abertura, como bandas, selos e tampas com anel de ruptura.

Já a função de conservação é fundamental durante o processamento do alimento industrializado. Ela é indispensável em aspectos como processamento térmico, acondicionamento asséptico e na atmosfera modificada. A embalagem deve controlar os fatores como umidade, oxigênio, luz, servindo como barreira aos micro-organismos presentes na atmosfera, impedindo o seu desenvolvimento no produto. Garantindo, assim, a qualidade e a segurança, além de prolongar a sua vida útil e minimizar as perdas por deterioração.

A função de informação é utilizada por distribuidores e consumidores. Para os distribuidores, a embalagem transmite informação para a gestão de estoque, instruções de armazenamento, manuseio e preço. Permite a identificação e rastreabilidade do produto. Para os consumidores, a embalagem é o suporte das informações legais que constam no rótulo como o nome e tipo do produto, quantidade, data de consumo, responsável pela colocação no mercado, informação nutricional e instruções de armazenamento doméstico, preparação e uso.

Por fim, a função de conveniência na utilização do produto é a facilidade de manuseio e estocagem que as embalagens fornecem para o consumidor, como: as embalagens de abertura fácil; tampas dosadoras; possibilidade de fecho entre utilizações; possibilidade de aquecer; cozinhar e servir na própria embalagem; utilização em forno de micro-ondas; permitir a combinação de produtos diferentes, como iogurte e cereais; ser adequada às diferentes ocasiões de consumo e diferentes quantidades.

Visto que neste trabalho serão utilizadas embalagens de alimentos, iremos restringir então ao que a legislação diz a respeito delas.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), embalagem para alimentos “*é o invólucro, recipiente ou qualquer forma de acondicionamento, removível ou não, destinado a cobrir, empacotar, envasar, proteger ou manter, especificamente ou não, matérias-primas, produtos semielaborados ou produtos acabados*”.

Para cada tipo de embalagem existe uma legislação específica regulamentada pela ANVISA. Em seu site, foram criadas bibliotecas específicas para cada assunto com finalidade de organização. Existe a biblioteca de alimentos na qual se pode encontrar toda a legislação referente à embalagem de alimentos, como:

RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 91, DE 11 DE MAIO DE 2001

(Publicada em DOU nº 93-E, de 15 de maio de 2001) e (Republicada em DOU nº 114-E, de 13 de junho de 2001).

Essa resolução possui quatro artigos, a saber:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico - Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em Contato com Alimentos constante do Anexo desta Resolução.

Art. 2º O não cumprimento aos termos desta Resolução constituem infração sanitária, sujeitando os infratores às penalidades da Lei n 6437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis.

Art. 3º Fica revogada a Portaria Secretaria de Vigilância Sanitária/ Mato Grosso Sul SVS/MS 30, de 18 de março de 1995.

Art. 4º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Figura 3: Capa da biblioteca de alimentos do site da ANVISA.



Fonte: ANVISA (2018)

### 3.3.2 – Surgimento dos rótulos de produtos alimentícios.

Para entendermos o que são e para que servem os rótulos, é necessário pensar um pouco sobre o histórico da legislação alimentícia.

Segundo Ferreira (2004), em 1969, foi publicado o Decreto-Lei nº 986 (vigente até os dias atuais), cuja abrangência, define alimentos, procedimentos para o registro e controle, rotulagem, critérios de fiscalização e detecção de alterações, entre outras (BRASIL, 1969).

Porém, esse decreto não diz respeito à rotulagem nutricional, visto que os conhecimentos sobre nutrientes eram pouco conhecidos na época de sua publicação. Nele, destacou-se o fato de que nos rótulos não deve constar benefícios à saúde que não sejam comprovados cientificamente e tampouco termos que induzam os consumidores à falsa interpretação sobre o alimento.

Nesse mesmo decreto, ainda, foi definido o conceito de rótulo como sendo: *“qualquer identificação impressa ou litografada, bem como, os dizeres pintados ou gravados a fogo, por pressão ou decalcação, aplicados sobre o recipiente, vasilhame, envoltório, cartucho ou qualquer outro tipo de embalagem do alimento ou sobre o que acompanha o continente”*, e determina que no rótulo deve constar o nome do produto, a natureza e tipo do alimento, e seu número de registro.



No início de 1979, a Resolução Normativa nº12/78 da Câmara Técnica de Alimentos estabeleceu como deveria ser realizada a distribuição das informações em um rótulo, o que deveria constar no painel frontal e painéis laterais, nome, marca, ingredientes (BRASIL, 1979). Essa resolução só foi revogada em 1998 pela publicação da portaria nº 42 da Secretária de Vigilância Sanitária/ Mato Grosso Sul (SVS/MS), que estabeleceu o Regulamento Técnico para Rotulagem de alimentos embalados.

Em 1992 foi promulgada a lei nº. 8.543, que determina a obrigatoriedade da impressão da presença de glúten em alimentos como trigo, aveia, malte, centeio e/ou seus derivados. Seu objetivo foi destacar a presença de glúten a fim de orientar o consumidor que tem intolerância a esse composto.

Em 4 de setembro de 1997, o Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) estabelece a portaria nº.371, informando que rótulo é toda inscrição, legenda, imagem, ou toda matéria descritiva ou gráfica que esteja escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento (BRASIL, 1997).

Um ano depois, em 1998, foram publicadas duas importantes portarias, a nº 41 e a nº 42 da SVS/MS sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados e Rotulagem de Alimentos Embalados, respectivamente (BRASIL, 1998).

A portaria nº 41, tornou obrigatória a rotulagem nutricional apenas para aqueles alimentos nos quais se quisesse ressaltar alguma propriedade nutricional, chamada informação nutricional complementar. A informação nutricional deveria ser expressa por 100g ou 100mL do alimento e deveriam constar, obrigatoriamente, o valor energético, os conteúdos de proteínas, carboidratos, lipídios e fibra alimentar; sendo opcional a declaração de outros nutrientes, tais como vitaminas e minerais.

A portaria nº 42, que estabelece que os rótulos não devem apresentar dizeres atribuindo aos alimentos propriedades que não possuem, portanto os rótulos não devem dar destaque à presença ou ausência de componentes que não sejam

próprios do alimento, nem indicar propriedades medicinais ou terapêuticas, ou sugerir o consumo para melhorar a saúde ou evitar doenças.

Ainda em 1998 foi publicada a Portaria nº 27 SVS/MS, que complementa a Portaria nº 41, regulamentando a apresentação da informação nutricional complementar, que dentre outras coisas estabelece os critérios para que atributos nutricionais específicos, tais como “baixo conteúdo”, “fonte”, “alto teor”, possam ser destacados e termos como “reduzido” e “aumentado” devem ser utilizados para destacar comparação entre as propriedades de um produto novo, e um produto convencional.

Em 1999 foi publicada a Lei nº 9.782, definindo o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), criando a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), vinculada ao Ministério da Saúde. O Decreto nº 3.029 regulamenta a ANVISA, que passa a ser de responsabilidade de uma Diretoria Colegiada e a Resolução nº 58 ANVS/MS, determinando que a regulamentação de todos os produtos e serviços seja divulgada por meio de Resoluções RDC (Resolução da Diretoria Colegiada).

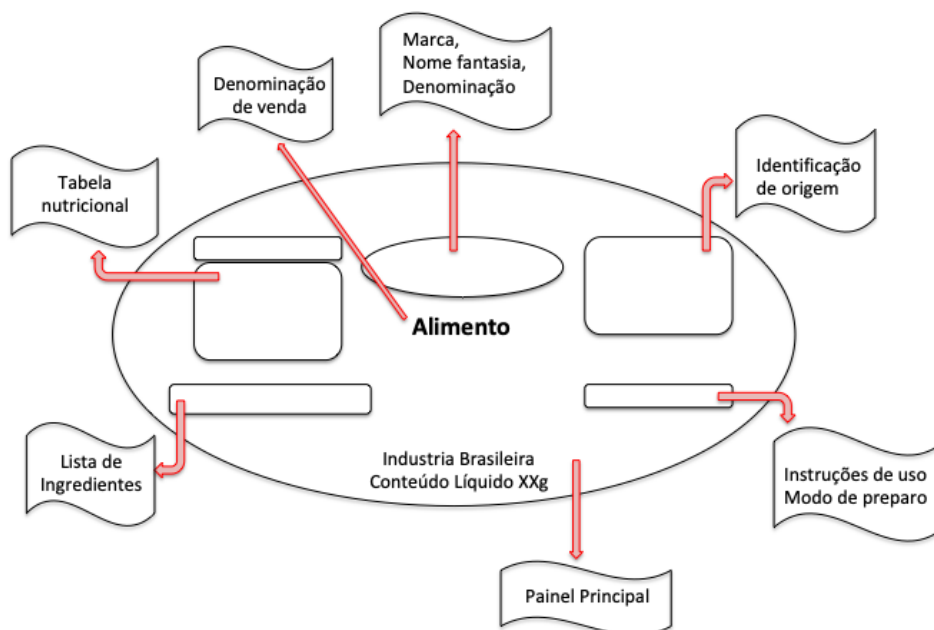
Em 2003, a ANVISA, estabelece a RDC nº 360, na qual descreve que rotulagem nutricional é toda descrição destinada a informar ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento e determina um prazo para as empresas, 31 de julho de 2006, tornando obrigatória a rotulagem nutricional de todos os alimentos e bebidas produzidos na ausência do cliente e prontos para a oferta ao consumidor (Resolução – RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003) (BRASIL 2003a).

Até os dias atuais os únicos alimentos e bebidas que estão dispensados da rotulagem nutricional são: as bebidas alcoólicas, as águas minerais e demais águas destinadas ao consumo humano, os vinagres, o sal (cloreto de sódio), as especiarias, os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, café, erva mate, chá, ervas sem adição de outros ingredientes, alimentos preparados e embalados em restaurantes e estabelecimentos comerciais, prontos para o consumo; produtos fracionados nos pontos de venda a varejo e comercializados como pré-medidos, as frutas, vegetais, carne *in natura*, refrigerados, congelados e os alimentos com

embalagens cuja superfície visível para rotulagem seja menor ou igual a 100 cm<sup>2</sup>(BRASIL, 2003b).

A Figura 4 mostra as informações contidas na rotulagem obrigatória.

Figura 4: Esquema de rotulagem obrigatório.



Fonte: Figura adaptada pela autora do manual de rotulagem de alimentos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – (EMBRAPA, 2015).

Segundo a Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003, a Informação Nutricional Obrigatória pode ser apresentada de três formas: vertical (quadro 3), horizontal (quadro 4) ou linear (quadro 5).

Quadro 3: Modelo de rótulo vertical.

<b>Informações Nutricionais</b>		
Porção __ g ou ml (medida caseira)		
Quantidade por porção		%VD (*)
Valor energético	_kcal ou _kJ	
Carboidratos	g	
Proteínas	g	
Gorduras totais	g	
Gorduras saturadas	g	
Gorduras trans	g	-
Fibra alimentar	g	
Sódio	mg	
(*) % Valores Diários com base numa dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		

Fonte: a autora (2019).

Quadro 4: Modelo de rótulo horizontal.

<b>Informações Nutricionais</b>	<b>Quantidade por porção</b>	<b>% VD (*)</b>	<b>Quantidade por porção</b>	<b>% VD (*)</b>
Porção __g ou ml (medida caseira)	Valor energético _kcal ou _kJ		Gorduras saturadas - g	
	Carboidratos – g		Gorduras trans - g	-
	Proteínas – g		Fibras alimentares - g	
	Gorduras – g		Sódio - mg	

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

Fonte: a autora (2019).

Quadro 5: Modelo de rótulo linear.

<p><b>Informação Nutricional:</b> Porção__ g ou ml (medida caseira); Valor energético...kcal = kJ (...%VD); Carboidratos ...g (...%VD); Proteínas ...g(...%VD); Gorduras totais...g (...%VD); Gorduras saturadas ...g (%VD); Gorduras <i>trans</i> ...g; Fibra alimentar ...g (%VD); Sódio...mg (%VD).</p>
<p>(*) % Valores Diários com base numa dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.</p>

Fonte: a autora (2019).

### 3.4. Conceitos de Química.

#### 3.4.1. Soluções.

A concepção que os estudantes possuem sobre os fenômenos científicos e como os conceitos relacionados a esses fenômenos são construídos, vem sendo investigada desde o final da década de oitenta (CARMO, 2005). Acredita-se que alguns conceitos e contextos merecem especial atenção. Um deles está relacionado ao conteúdo de Soluções, uma vez que nos deparamos diariamente com muitas substâncias que se apresentam como soluções (como a água mineral, o vinagre, o ar atmosférico, ligas metálicas) e, eles que podem propiciar uma melhor compreensão de outros conceitos da componente curricular Química.

Soluções são misturas homogêneas, de dois ou mais componentes, nas quais as substâncias que as constituem encontram-se distribuídas de forma uniforme pelo sistema. Os componentes de uma solução são chamados de soluto e solvente, sendo o soluto a espécie que é dissolvida pelo solvente (CARMO, 2005).

Gases quando misturados formam soluções gasosas e se misturam uniformemente um com outro em qualquer proporção. Sólidos podem ser misturados em condições adequadas para formarem soluções sólidas. Porém, quando se fala em soluções, destacam-se aquelas nas quais um sólido ou um líquido encontra-se disperso homogeneamente em um líquido, conhecidas como soluções líquidas. Nestes três

casos, as soluções são classificadas quanto ao seu estado físico (RUSSELL, 1994; BIANCHI; ALBRECHT; MAIA, 2005).

As soluções podem ser classificadas também, quanto à sua saturação, podendo ser: saturada, insaturada ou supersaturada. Suponha que em um recipiente foi adicionado 1 litro de água destilada à 25°C e, em seguida, adicionou-se à água desse recipiente um pouco de ureia sólida. Nessas condições, verifica-se que a ureia pode ser dissolvida em água até um total de 19 mols por litro de solução formada. Sabendo disso, considera-se a solubilidade da ureia em água, a 25°C, 19 mol/L (RUSSELL, 1994).

Santos e Mól (2005) definem a solubilidade como a quantidade máxima de uma substância (soluto) que pode ser dissolvida em determinada quantidade de solvente específico a uma dada temperatura. Já Russell (1994) define a solubilidade de um soluto em um dado solvente como a concentração da solução saturada. Segundo o autor, o termo saturado denota a maior quantidade de soluto que uma solução pode conter.

Muitos estudos apontam que o conceito de soluções é potencialmente significativo e auxilia na aprendizagem de inúmeros conceitos químicos importantes, uma vez que, por meio dele, pode haver a promoção da compreensão de ideias relativas a misturas, substâncias, ligações químicas, modelo corpuscular da matéria, interação química, além de estar relacionado a conceitos de funções químicas, equilíbrio químico, tipos de reações químicas e eletroquímica, já que as soluções constituem o meio mais comum de ocorrência de reações químicas (ECHEVERRÍA, 1996).

#### **3.4.2. Termoquímica.**

A Termoquímica é “o estudo e as aplicações das leis que governam as relações entre as transformações químicas, como todos os aspectos energéticos a ela associados” (CHAGAS e AIROLDI, 1981, p.95).

Em 1784, Lavoisier e Laplace publicaram a descrição de um calorímetro de gelo e foram os primeiros a determinar o calor envolvido numa reação química a partir de estudos em calorimetria e destes obtiveram os seguintes resultados e conclusões: (i)

a quantidade de calor envolvida na formação de um composto era a mesma despreendida na sua decomposição; (ii) no fenômeno da respiração animal o calor é resultante de um processo de combustão lento no interior do organismo; (iii) e o calor específico de uma substância é função da temperatura (CHAGAS e AIROLDI, 1981). Outro cientista que direcionou seus estudos à Termoquímica foi Henri Hess. Em 1838, ele verificou que o calor de neutralização entre um ácido e uma base era o mesmo não importando a ordem de adição do ácido e da base e, como resultado desse estudo, em 1840 anunciou a lei que é conhecida hoje como “Lei de Hess” (CHAGAS e AIROLDI, 1981). Segundo a Lei de Hess, “a entalpia de uma reação é a diferença entre o somatório das entalpias de formação de seus produtos e o somatório das entalpias de formação de seus reagentes, nas mesmas condições de temperatura e pressão” (SANTOS e MÓL, 2005). Atualmente, a Termoquímica estuda as variações de energia associadas às transformações químicas (CHAGAS, 1999). Já Feltre explica que é a “parte da Termodinâmica que estuda as quantidades de calor liberadas ou absorvidas durante as reações químicas”. Dessa compreensão da Termoquímica, três conceitos científicos são relevantes e precisam ser considerados: calor, energia e trabalho. A “energia” é concebida como uma medida da capacidade de realizar trabalho, o “calor” como a energia transferida de um sistema para outro em consequência de uma diferença de temperatura e o “trabalho” como o movimento contra uma força oposta (ATKINS e JONES, 2006).

A calorimetria é a medida da quantidade de calor liberado ou absorvido durante as transformações físicas ou químicas (SANTOS e MÓL, 2005). Uma das formas de expressar a quantidade de calor de uma transformação química é em calorias (cal). Caloria é a quantidade de calor necessária para elevar de 14,5 °C a 15,5 °C a temperatura de 1 g de água. Por exemplo, o valor calórico dos alimentos é determinado experimentalmente no calorímetro de combustão. Como a combustão de 1 mol de glicose em um calorímetro libera 678 kcal e sendo sua massa molar igual a 180g/mol, podemos concluir que 1 g de glicose libera, aproximadamente, 3,8 kcal e então, o valor calórico da glicose é 3,8 kcal/g e refere-se ao seu calor de combustão determinado na queima direta em um calorímetro (SILVA *et al.*, 2001). A quantidade de calor liberada ou absorvida numa transformação química é denominada “calor de reação” ou “variação de entalpia” e corresponde ao calor

envolvido nas reações químicas à pressão constante (SANTOS e MÓL, 2005). Dessa forma, “o calor de reação depende das substâncias envolvidas e é uma importante propriedade de sistemas químicos”, pois seu conhecimento permite previsões sobre a variação de energia em reações químicas (SANTOS e MÓL, 2005).

Considerando o calor envolvido nas transformações químicas (entalpia), temos dois tipos de reações: reação exotérmica e reação endotérmica. Quando numa reação química a quantidade de calor liberada é maior que a quantidade de calor absorvida, denomina-se de Reação Exotérmica. Portanto, reações Exotérmicas são aquelas que liberam calor (FONSECA, 2001). Já quando numa reação química a quantidade de calor liberada é menor que a quantidade de calor absorvida, denomina-se de Reação Endotérmica. Assim, reações Exotérmicas são aquelas que absorvem calor (FONSECA, 2001).

### 3.5. Química segundo os livros usados para a elaboração da SD.

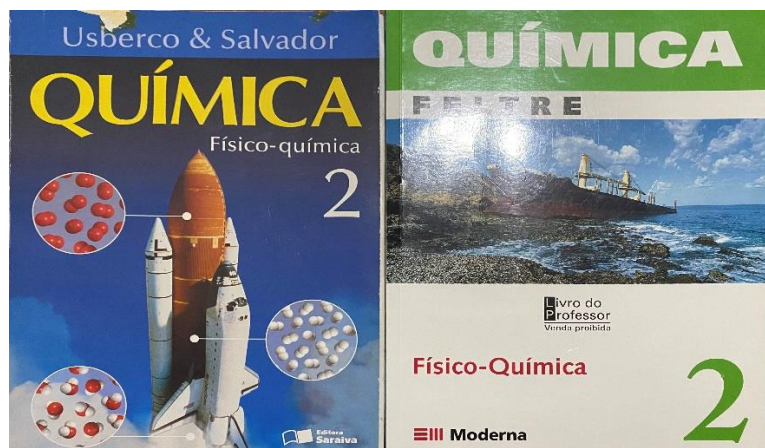
A Química desenvolvida no decorrer da SD proposta segue o planejamento anual da escola em que foi aplicada, portanto primeiro estão relacionadas questões envolvendo, densidade, solubilidade e concentração comum e depois questões envolvendo termoquímica.

Para a definição dos conceitos foram usados dois autores, cujas capas aparecem na imagem1 (FELTRE, R. Química: Química Geral, v. 1, 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

USBERCO, J., SALVADOR, E. Química 2: Físico-Química, v. 2, 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.)

Imagem 1: Capa dos livros utilizados como fonte para a construção da sequência didática.





Fonte: a autora (2019)

E o conteúdo desenvolvido durante a aplicação da SD segue abaixo:

### 3.5.1. Soluções.

#### 3.5.1.1. Conceito.

Solução – Em qualquer solução, as partículas constituintes são átomos, moléculas ou íons de dimensões menores que 1nm (nanômetro), não sendo, portanto, visíveis nem mesmo ao ultramicroscópio, podem ser líquidas, sólidas ou gasosas.

O refrigerante tipo “cola”, com exceção das bolhas de gás é um exemplo de solução líquida, todos os seus componentes encontram-se dissolvidos na água, constituindo-se uma mistura homogênea, ou seja, uma solução.

A aliança é um exemplo de solução sólida. Uma aliança de ouro 18 quilates é uma mistura homogênea, ou seja, uma solução contendo 75% de ouro e 25% de cobre.

A ar atmosférico (puro) é um exemplo de solução gasosa.

Os componentes de uma solução são: o soluto – que é a substância que está sendo dissolvida e o solvente – que é a substância que efetua a dissolução

Observação: A água é considerada o solvente universal por ser a substância que dissolve a maior quantidade de solutos.

Representação:

Adotamos o índice 1 para representar o soluto e o índice 2 para o solvente. Caso não apareça nenhum índice, o dado representará a solução. Exemplo:

$m_1$  = massa do soluto

$m_2$  = massa do solvente

$m$  = massa da solução

### 3.5.1.2. Solubilidade ou coeficiente de solubilidade.

É a quantidade máxima (normalmente em gramas) de uma substância que conseguimos dissolver em um volume específico de solvente a uma dada temperatura e pressão.

Os químicos utilizam designação diferente para as soluções de acordo com a quantidade de soluto que se encontra no sistema:

1. Solução insaturada – é a solução cuja quantidade de soluto dissolvida é *menor* do que o coeficiente de solubilidade desse soluto.
2. Solução saturada – é a solução cuja quantidade de soluto dissolvida é *igual* ao coeficiente de solubilidade desse soluto.
3. Solução supersaturada – é a solução cuja quantidade de soluto dissolvida é *maior* do que o coeficiente de solubilidade desse soluto.

Para entendermos como se consegue uma solução supersaturada, vamos fazer uma experiência utilizando-se os dados da Tabela 1:

Tabela 1: Solubilidade do KCl em diversas temperaturas.

Solubilidade do KCl a várias temperaturas	
Temperatura (°C)	Solubilidade do KCl (g/100g de H <sub>2</sub> O)
0	27,6
10	31,0
20	34,0

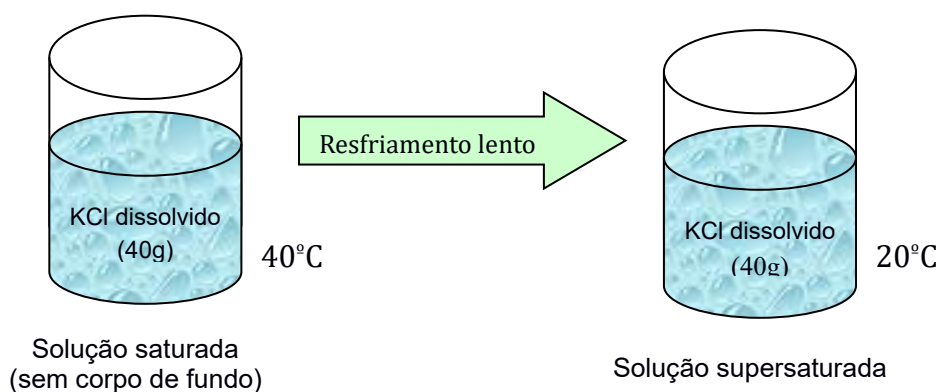
30	37,0
40	40,0

Fonte: Adaptado do livro Química 2, Usberco e Salvador (2005)

Começando com 100 gramas de água à 40°C. A essa temperatura, podemos dissolver 40 gramas de KCl nessa quantidade de água (de acordo com os dados da tabela 1), formando uma solução saturada.

Se resfriarmos essa solução até 20°C, iremos verificar que, durante o resfriamento, haverá a precipitação de KCl, isto é, a formação de KCl sólido. Isso é fácil de entender, pois, a 20°C, 100 gramas de água dissolvem apenas 34 gramas de KCl. No entanto, se repetirmos esse procedimento muito lentamente, poderemos, com sorte, presenciar um fato não muito frequente: conseguir chegar a 20°C sem que haja a precipitação. Daí temos a solução supersaturada, para melhor visualização, é mostrado o esquema da figura 5.

Figura 5: Esquema do resfriamento de uma solução saturada.



Fonte: a autora (2019)

Se introduzirmos um pequeno cristal de KCl sólido dentro de uma solução supersaturada, imediatamente haverá a precipitação do KCl em excesso (esse pequeno cristal é chamado de germen de cristalização). A precipitação também ocorreria se tivéssemos agitado a solução com uma colher ou batido com a colher na superfície externa do copo.

Verificamos dessa forma, que uma solução supersaturada não é estável, bastando uma pequena perturbação externa para que ocorra a precipitação do excesso de soluto.

### 3.5.1.3. Curvas de solubilidade.

A variação do coeficiente de solubilidade de uma substância em função da temperatura pode ser avaliada graficamente. As curvas obtidas num sistema de coordenadas recebem o nome de curvas de solubilidade

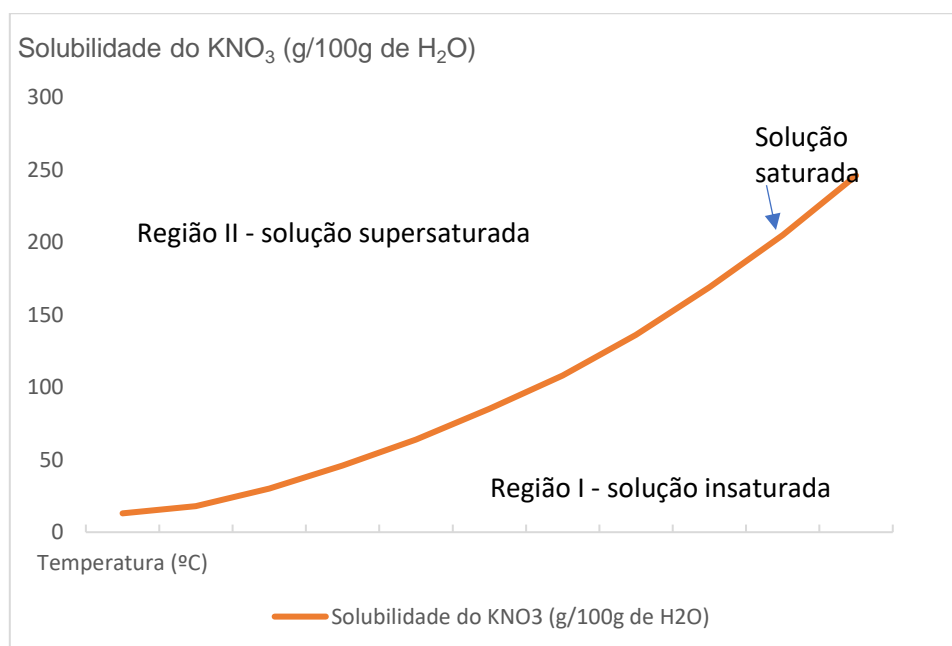
Vamos analisar a curva de solubilidade do  $\text{KNO}_3$  (nitrato do potássio), que foi obtida através dos dados da tabela 2:

Tabela 2: Solubilidade do  $\text{KNO}_3$  em diversas temperaturas.

Temperatura (°C)	Solubilidade do $\text{KNO}_3$ (g/100g de $\text{H}_2\text{O}$ )
0	13
10	18
20	30
30	46
40	64
50	85
60	108
70	136
80	169
90	205
100	246

Fonte: Adaptado do livro Química 2, Usberco e Salvador (2005)

Grafico1: Solubilidade do  $\text{KNO}_3$  em função da temperatura.



Fonte: a autora (2019).

A região I corresponde às soluções insaturadas, ou seja, qualquer ponto dessa região indica que a massa de  $\text{KNO}_3$  dissolvida é menor que o coeficiente de solubilidade;

A região II corresponde às soluções supersaturadas, ou seja, qualquer ponto dessa região indica que a massa de  $\text{KNO}_3$  dissolvida é maior que o coeficiente de solubilidade;

A curva de solubilidade é a fronteira entre as regiões I e II, e qualquer ponto dessa curva indica que a massa de  $\text{KNO}_3$  dissolvida é igual ao coeficiente de solubilidade, indicando que a solução está saturada.

#### 3.5.1.4. Concentração comum

A concentração comum (C) indica a massa de soluto presente num determinado volume de solução. Também é denominada concentração em gramas por litro ( $\text{g.L}^{-1}$ ).

Geralmente se utiliza a massa em gramas e o volume em litros.

$$C = \frac{m_1}{V}$$

Onde:

C = concentração comum ( $\text{g.L}^{-1}$ )

$m_1$  = massa do soluto (g)

V = volume da solução (L)

Todo frasco que contém uma solução preparada deve ser rotulado. No rótulo deve constar os componentes da solução (soluto e solvente) e suas quantidades. O aluno de química poderia utilizar frases para representar a solução contida no frasco. Por exemplo, no caso de uma solução aquosa de NaOH em que foram utilizados 80gramas de soluto dissolvidos em 1,0L de solução, ele poderia escrever no rótulo, o seguinte:

Existem 80g de soluto (NaOH) dissolvidos em 1,0L da solução.

Portanto, foi adotada uma linguagem matemática, para representar quantitativamente os componentes da solução, ou seja, a concentração da solução.

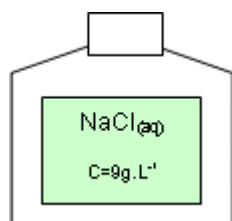
Assim, colocamos no frasco um rótulo, com os seguintes dizeres:



$$C = 80\text{g.L}^{-1}$$

Dessa forma, temos a indicação da substância dissolvida (NaOH), do solvente usado (H<sub>2</sub>O) e da concentração da solução expressa em g.L<sup>-1</sup>.

Leitura de um rótulo.



$$C = 9,0\text{g/L} = \frac{m_1}{V} = \frac{9,0 \text{ de NaCl}}{1,0 \text{ L de solução}}$$

Lê-se: “Em cada 1,0L da solução preparada temos 9,0g de NaCl”

### Observação:

Concentração comum é diferente de densidade.

Lembrando que:

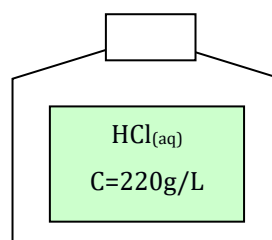
$$d = \frac{m}{V}$$

Onde:

d = densidade da solução

m = massa da solução

V = volume da solução



Temos:

C = 220g/L, ou seja, em cada 1,0L dessa solução estão dissolvidos 220g do soluto (HCl)

$d = 1,10\text{g/cm}^3 = 1.100\text{g/L}$ , ou seja, 1,00L dessa solução possui uma massa total ( $m_1 + m_2$ ) igual a 1.100 gramas.

### 3.5.2. Termoquímica

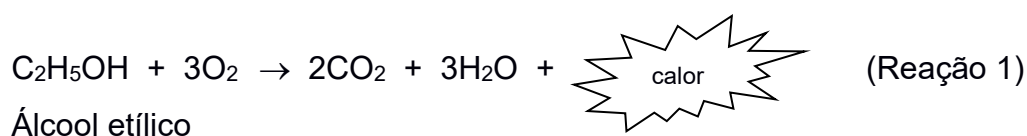
#### 3.5.2.1. Conceito.

Termoquímica é a parte da Química que estuda os calores liberados ou absorvidos nas reações ou a mudanças no estado físico de uma substância.

Um dos maiores problemas da humanidade, desde os tempos pré-históricos, é encontrar uma maneira de obter energia, para a manutenção da vida, para o acionamento e desenvolvimento de indústrias, para a locomoção, para o lazer, dentre tantas atividades.

A fonte primária de energia do nosso planeta é o Sol, que nos aquece, ilumina e transfere energia, que é acumulada de várias formas, principalmente nos vegetais verdes, através da fotossíntese.

A energia solar armazenada pela cana, por exemplo, aparece contida nas ligações químicas entre os átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio que formam a molécula do álcool (etanol). Na reação violenta com o oxigênio (combustão), essas ligações são quebradas e formam-se outras moléculas: água e dióxido de carbono, com a liberação de *calor*, que será transformado em movimento nas rodas de um carro. Essa é uma forma simples de se obter energia, no caso o calor liberado na combustão:



As reações químicas são acompanhadas por trocas de energia que podem se manifestar de diferentes formas. Nós nos dedicaremos, a um tipo de troca de energética que é a transferência de calor, associada a uma reação química ou à mudança de estado físico de uma substância, objeto de estudo da Termoquímica.

A queima de um material libera energia na forma de calor. Como medir a quantidade de calor envolvida nessa reação?

Atualmente existem aparelhos com os quais é possível realizar uma reação química com perda de calor nula ou desprezível. Nesses aparelhos, chamados *calorímetros*, pode-se determinar o calor de reação.

Calor de reação (Q) é o nome dado à quantidade de calor liberado ou absorvido em uma reação química, sendo que, calor é um fluxo de energia, ou energia em trânsito, que se manifesta quando existem dois ou mais sistemas com temperaturas diferentes e que flui, espontaneamente, dos corpos mais quentes para os mais frios, até que se atinja o equilíbrio térmico ou que a interação entre eles seja desfeita.

Logo, calor não é algo que um corpo possua ou armazene. Um corpo quente não é um corpo que possui muito calor, mas sim um corpo com muita energia térmica média. Calor é apenas o nome da energia trocada por dois ou mais corpos.

### 3.5.2.2. Entalpia (H)

Cada substância tem um conteúdo energético chamado entalpia, por convenção representado por H. Quando ocorre uma reação, as substâncias se transformam e conseqüentemente o sistema passa a ter uma entalpia diferente.

A energia liberada ou absorvida numa transformação é chamada variação de entalpia ( $\Delta H$ ) ou calor de reação e pode ser medida em cal (caloria) ou J (Joule). Por definição, uma caloria é a energia fornecida a 1,0g de água para que sua temperatura passe de 14,5°C a 15,5°C. No caso da equação 1 abaixo, podemos chamar de produtos a água em temperatura de 15,5°C e reagentes a água em temperatura de 14,5°C.

$$\Delta H = H_{(\text{produtos})} - H_{(\text{reagentes})} \quad (\text{Equação 1})$$

Se a entalpia dos produtos é maior que a dos reagentes, a reação ocorre absorvendo calor. Então essa reação é dita endotérmica,  $\Delta H > 0$ .



Se a entalpia dos produtos é menor que a dos reagentes, a reação ocorre com desprendimento de calor. Então essa reação é dita exotérmica,  $\Delta H < 0$ .

Essas reações podem ser representadas por meio de equações termoquímicas ou diagramas de energia.

### 3.5.2.3. Equações termoquímicas.

Nas equações termoquímicas, além das fórmulas das substâncias envolvidas e dos ajustes dos coeficientes, é necessário destacar os seus estados de agregação, suas formas alotrópicas e as condições em que se encontram, indicando a variação da entalpia da reação.

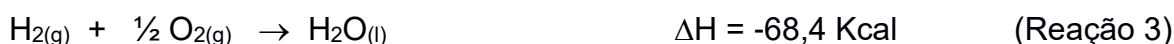
Reação endotérmica é aquela que ocorre com absorção de calor

Exemplo:



O valor positivo de  $\Delta H$  indica que a reação 1 ocorre com absorção de 31,4 Kcal

Reação exotérmica é aquela que ocorre com liberação de calor



O valor negativo de  $\Delta H$  na reação 2 indica que houve desprendimento de 68,4 Kcal

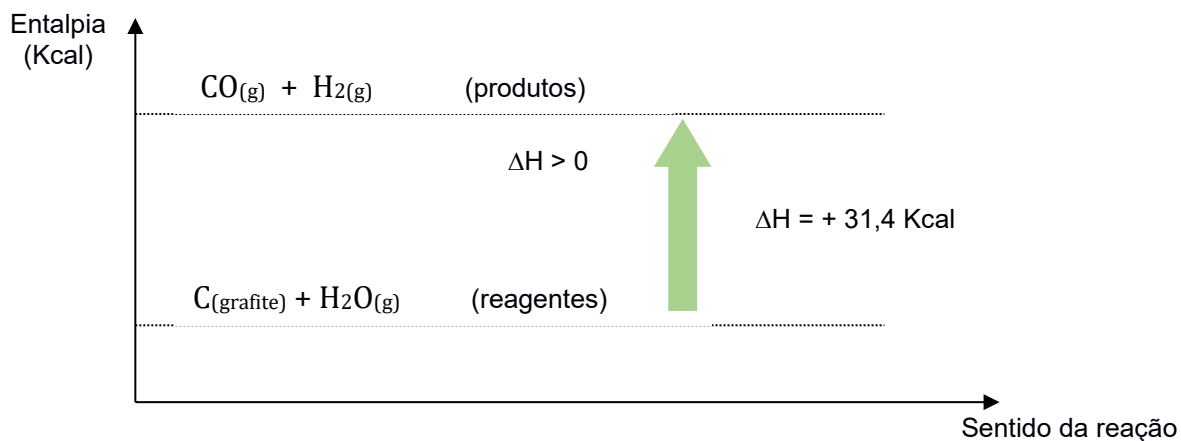
### 3.5.2.4. Diagramas de energia.

Representam a energia dos reagentes e produtos em função do caminho da reação.

Reação endotérmica:



Gráfico 2: Representação de uma reação endotérmica.

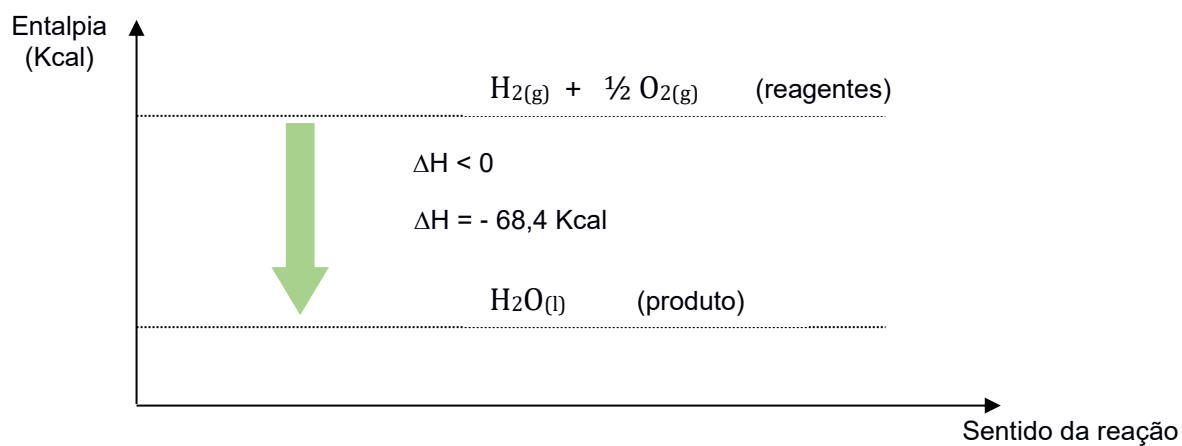


Fonte: a autora (2019)

Reação exotérmica:



Gráfico 3: Representação de uma reação exotérmica.



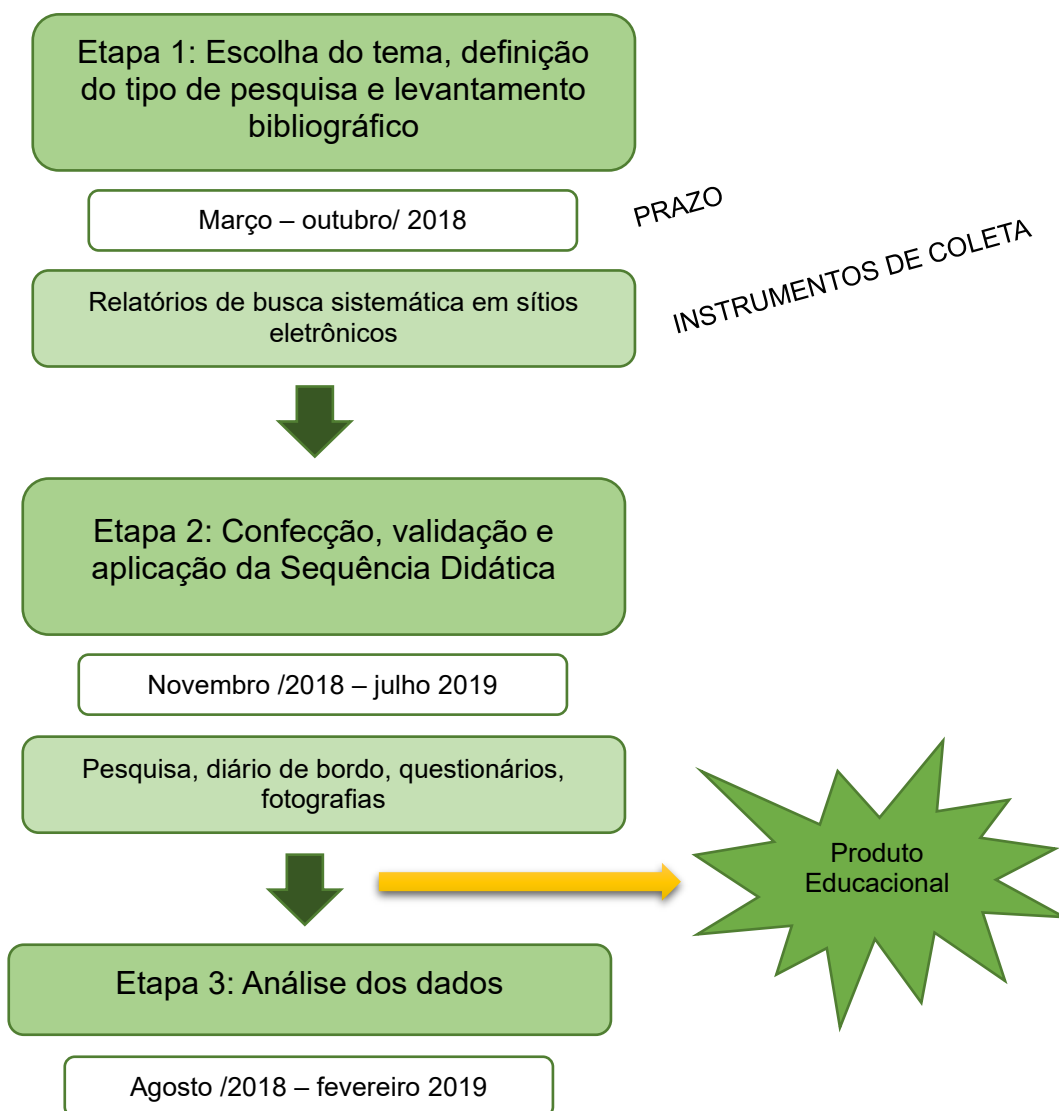
Fonte: a autora (2019)

## 4. METODOLOGIA

Para Fonseca (2002), *methodos* significa organização e *logos* estudo sistemático, pesquisa, investigação. Portanto, Metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para se fazer ciência e compreende a descrição detalhada e fidedigna de todas as técnicas e procedimentos utilizados na realização do estudo (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010). Nela podemos incluir a modalidade de investigação, os instrumentos de coleta de dados e os métodos de tratamento e análise de resultados empregados na pesquisa.

O presente estudo foi subdividido em três etapas, apresentadas no esquema da Figura 6:

Figura 6: Etapas do desenvolvimento do trabalho.



Fonte: a autora (2019)

Esta pesquisa foi classificada como qualitativa aplicada, visto que objetivou produzir conhecimentos aplicáveis à solução de problemas específicos (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009) apoiada em dados quantitativos e de cunho explicativo. Além disso esse tipo de pesquisa se preocupou em identificar os fatores que determinaram ou contribuíram para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 2007). Resumindo este tipo de pesquisa visou explicar o porquê das coisas através dos resultados oferecidos.

Etapa 1 – Escolha do tema, definição do tipo de pesquisa e levantamento bibliográfico

Na escolha do tema do trabalho, um momento muito delicado, e extremamente importante, é fundamental ao pesquisador que este seja da sua vivência, e também do público alvo, para que ele possa se “apropriar” do desenvolvimento do tema abordado.

Trabalhando há mais de dez anos na mesma escola, pude perceber que o consumo de produtos industrializados, pelos adolescentes, do tipo, balas, pirulitos, chicletes, biscoitos recheados, salgadinhos, refrigerantes é muito grande. A pergunta que surgiu a partir dessa observação, foi: Será que eles sabem o que estão consumindo?

Aliada a essa questão surgiu ainda o meu interesse (como pesquisadora) pela análise de rótulos, uma vez que sempre gostei de fazer comparações entre diversos produtos, desde higiene e limpeza até produtos alimentícios.

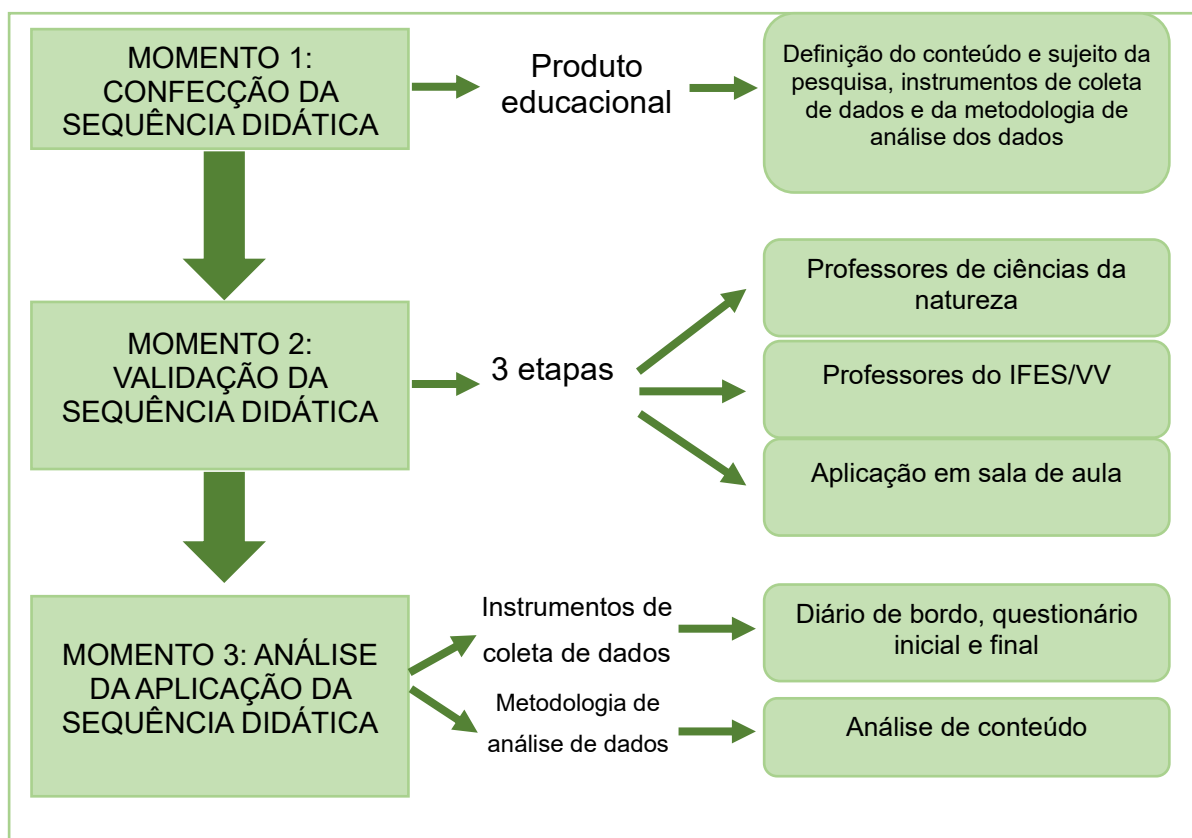
Num segundo momento seria onde a Química poderia ser trabalhada dentro desse contexto de rótulos. Para resolver tal questão foi necessário analisar o prazo para a aplicação da sequência didática em sala de aula e adaptá-la ao planejamento anual da 2ª série do ensino médio. Sendo, portanto, nos meses de junho e julho. Assim o conteúdo adequado seria soluções e termoquímica.

O terceiro momento foi o levantamento bibliográfico, que deu-se inicialmente por meio de uma pesquisa sistemática em sítios eletrônicos gerais de busca – portais (Google, CAPES, CNPq), durante o período de maio a outubro de 2018, utilizando termos específicos (descritores) entre aspas, para que os resultados levassem a trabalhos aprovados e com fontes confiáveis que pudessem ser utilizadas. Os termos descritores usados foram: “alfabetização científica”; “indicadores de alfabetização científica”; “sequência de ensino investigativo”; “sequência didática”; “validação de sequência didática”; “rótulos e embalagens de produtos alimentícios”;

Etapa 2 – Confeção, validação e aplicação da sequência didática.

A segunda etapa desse trabalho, foi dividida em três momentos, de acordo com a Figura 7.

Figura 7: Etapa 2 – confecção, validação e aplicação da sequência didática.



Fonte: a autora (2019)

### **Momento1:**

**Caracterização e contextualização da escola e do público alvo.**

A caracterização e contextualização da escola foi feita no segundo semestre de 2018, bem como uma análise do conhecimento prévio dos alunos sobre a temática da pesquisa. O questionário elaborado e aplicado aos alunos (antes da SD) se encontra no apêndice IV.

#### 4.1. Histórico e caracterização *in locu* da Pesquisa

Figura 8: Mapa de localização da escola.



Fonte: a autora (2019)

Em 2001, para ofertar o Ensino Médio, foi criada, pelo então Governador do Estado do Espírito Santo, José Inácio Ferreira, tendo como Secretário de Educação, Marcello Antônio de Souza Basílio, a Escola Estadual de Ensino Médio Nova Almeida. Localizada no conhecido balneário de Nova Almeida (Figura 8). Nessa época, a escola não possuía sede própria e funcionava somente no turno noturno no prédio da Escola Municipal Julite Miranda Freitas.

Atendendo às necessidades do bairro e demais comunidades vizinhas, o ato de criação foi publicado no Diário Oficial em 27/03/2001, pelo Decreto R de nº 623, para atender uma clientela de Ensino Médio. A Resolução do Conselho Estadual de Educação nº 564, homologada em 12/12/2002, aprovou a oferta do Ensino Médio. No ano de 2006, pelo Decreto 1827-S de 10/12/2007, publicado no Diário Oficial, em

11/12/2007, a escola mudou de denominação, passando a se chamar Escola Estadual de Ensino Médio “Antônio José Peixoto Miguel”. Está localizada na Avenida Belo Horizonte, s/nº - Serramar - Nova Almeida – Serra – ES, CEP: 29182-295. (Imagem 2)

Imagem 2: EEEFM Antônio José Peixoto Miguel, local da pesquisa.



Fonte: foto do arquivo pessoal da escola (2010).

Atualmente a escola funciona nos três turnos: matutino, vespertino e noturno, sendo que nos turnos matutino e vespertino funcionam dez turmas de ensino médio e duas de nono ano do ensino fundamental. No turno noturno, dez turmas sendo uma de terceiro ano do ensino médio regular e nove da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A escola possui uma estrutura: biblioteca, sala de informática sem internet, quadra de esportes e 12 salas de aulas, sendo 10 projetadas e 2 salas em anexo, onde funcionam os nonos anos no matutino e vespertino. É uma escola estruturalmente conservada, já reformada e com um projeto de ampliação existente, porém ainda não executado.

O turno matutino, no qual foi aplicada a pesquisa, funciona com 4 turmas de 1ª série, 3 turmas de 2ª série e 3 turmas de 3ª série do Ensino Médio.

Os alunos, em sua maioria, são moradores dos bairros próximos a escola (Nova Almeida- Serra – ES e Praia Grande – Fundão – ES). Observamos também que são oriundos de famílias de baixa renda, que, muitas vezes, trabalham ou fazem

estágios remunerados. Esses alunos possuem comportamentos diversos, mas em sua maioria são carinhosos e tem uma boa relação com os professores.

### **Caracterização do grupo de alunos/ amostragem.**

Foi selecionada para participar da pesquisa, uma turma de 2ª série do ensino médio do turno matutino da EEEFMAJPM com um total de 40 alunos, com idade entre 16 e 18 anos. Eles e os seus responsáveis, em caso de serem menores de idade, assinaram os termos de consentimento e assentimento livre e esclarecido (Apêndices II e III). Nessa turma de 40 alunos, grupos foram criados (sempre os mesmos alunos, de no mínimo 4 e no máximo 6 alunos) a fim de facilitar a análise dos dados.

### **Instrumentos de coleta de dados.**

Para o desenvolvimento dessa etapa da pesquisa foi necessária a utilização de alguns instrumentos de coleta que serão caracterizados no Quadro 6:

Quadro 6: Métodos de coleta adotados na pesquisa.

<b>Métodos de Coleta de dados</b>	<b>Objetivos</b>
Diário de bordo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar os comportamentos e situações vivenciadas no cotidiano da investigação.</li> <li>• Colher os dados levantados nas atividades.</li> <li>• Refletir sobre as observações feitas durante a coleta de dados.</li> </ul>
Questionário inicial e final	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer algumas características das turmas envolvidas na pesquisa.</li> <li>• Conhecer a evolução da percepção dos alunos acerca da análise de rótulos.</li> </ul>
Instrumento de análise, avaliação e validação da sequência didática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as atividades propostas na sequência didática em função dos objetivos a serem alcançados.</li> </ul>
Fotografia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captar o momento de estudo, configurar a produtividade.</li> </ul>

Fonte: a autora (2019).



## 4.2. Diário de bordo

Para a análise da SD será utilizado o “*diário de bordo*”. O Diário de Bordo é um caderno ou pasta com espaço suficiente para anotações, comentários e reflexão, no qual o estudante registra as etapas que realiza no desenvolvimento do projeto. Este registro deve ser detalhado e preciso, indicando datas e locais de todos os fatos, passos, descobertas e indagações, investigações, entrevistas, testes, resultados e respectivas análises. Como o próprio nome diz, este é um Diário que será preenchido ao longo de todo o trabalho, trazendo as anotações, rascunhos, e qualquer ideia que possa ter surgido no decorrer do desenvolvimento do projeto. Ele facilita criar o hábito de escrever e observar com atenção, descrever com precisão e refletir sobre os acontecimentos. Falkembach (1987) apresenta a definição do diário de bordo.

O diário de campo consiste no registro completo e preciso das observações dos fatos concretos, acontecimentos, relações verificadas, experiências pessoais do profissional/investigador, suas reflexões e comentários. O diário de campo facilita criar o hábito de observar, descrever e refletir com atenção os acontecimentos do dia de trabalho, por essa condição ele é considerado um dos principais instrumentos científicos de observação e registro e ainda, uma importante fonte de informação para uma equipe de trabalho. Os fatos devem ser registrados no diário o quanto antes após o observado para garantir a fidedignidade do que se observa (FALKEMBACH, 1987, p.20).

Cada grupo deve possuir seu diário de bordo para as atividades coletivas, as individuais de todos os membros do grupo serão anexadas ao respectivo diário e analisado posteriormente.

## 4.3. Fotografias

Segundo Ribeiro (2004), a fotografia possui três funções, a saber: (i) singularidade, isto aconteceu num tempo determinado, só teve lugar uma vez; (ii) do testemunho, reenvia para a existência do objeto, certifica, ratifica, autentica; e (iii) da designação, traço demonstrativo e sinalético, indica, sublinha, mostra, aponta para uma situação referencial determinada.

A principal vantagem deste método é que outros pesquisadores também podem fazer uso do material coletado.

As fotos foram tiradas pela professora/pesquisadora em todas as aulas, geralmente após as explicações iniciais. Somente no dia da prática do lanche que foi permitido aos alunos também tirarem fotos.

## **Momento 2:**

Neste trabalho, são seguidos os preceitos da Engenharia Didática de Artigue (1987), apresentados por Guimarães e Giordan (2013), uma vez que, o público alvo da pesquisa já vinha sendo acompanhado pela professora/pesquisadora há um ano. Foram seus alunos no ano de 2018 (1ª série do Ensino Médio) e o trabalho foi aplicado entre os meses de maio e julho de 2019 (2ª série do Ensino Médio). Portanto, já havia um conhecimento prévio de seus potenciais, suas dificuldades e desafios a serem alcançados. Pensando então, nesse público alvo, partiu-se para a primeira fase de validação da SD, que é a sua elaboração, segundo a Figura 9.

### **Primeira fase: Elaboração**

Na primeira fase foram elaboradas atividades diversas. Entre elas podemos citar: análises de rótulos, visualização de experiência, leitura e interpretação de textos, cálculos, caça-palavras e o jogo, com grau de dificuldade variado.

### **Segunda fase: Validação**

A segunda fase, também seguindo a Figura 9, é a mais extensa e neste trabalho foi dividida em três etapas.

A *primeira etapa* foi a validação da SD por pares e professores coordenadores, ocorrida na EEEFMAJPM. Participaram professores da área de Ciências da Natureza, coordenador da área e pedagoga do turno matutino.

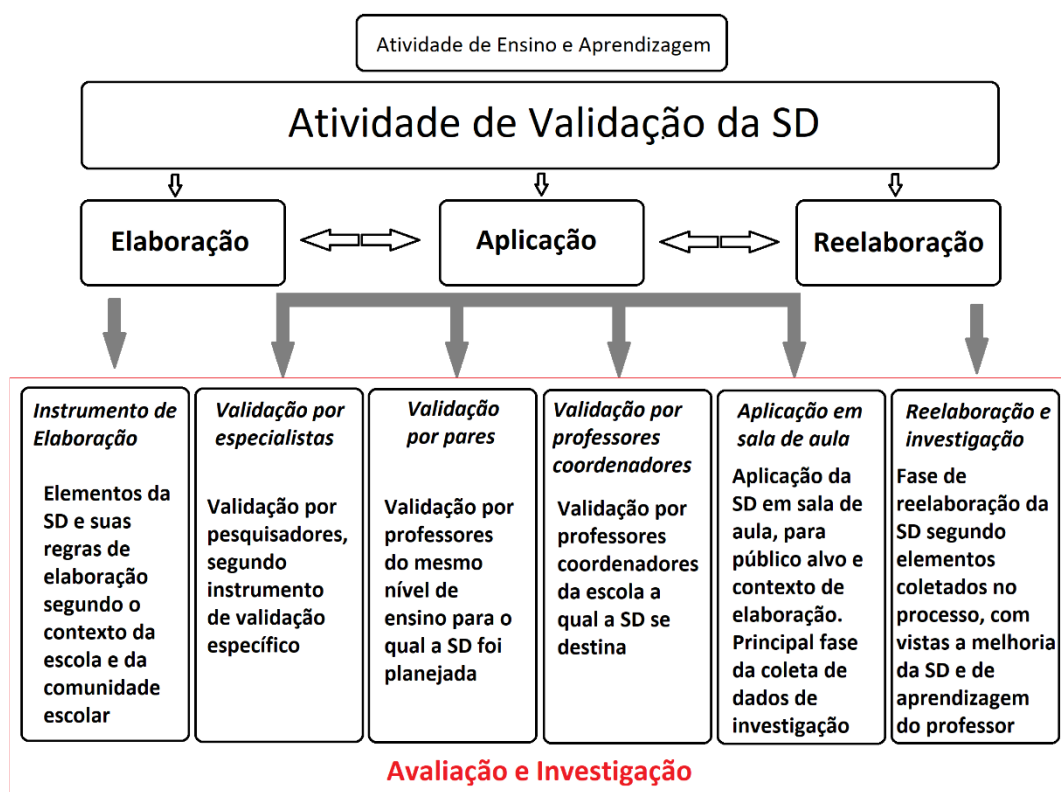
A *segunda etapa* foi a validação por especialistas, ocorrida no IFES – VV, utilizando o instrumento de validação específico (apêndice V); nesse momento foi apresentada toda a SD.

A *terceira etapa* foi a aplicação da SD em sala de aula. Foi o momento da aplicação das atividades propostas na SD de coleta de dados.

### Terceira fase: Reelaboração

A terceira e última fase foi a reelaboração da SD segundo o que foi coletado e analisado no processo, visando a sua melhoria e adequação. Assim, o produto educacional pode ser melhor ajustado para seus desafios propostos.

Figura 9: Representação esquemática das fases que compõem o processo de validação de SD.



Fonte: Figura adaptada de Guimarães e Giordan, 2013

#### 4.4. Aplicação da sequência didática.

A aplicação da SD ocorreu entre os meses de junho e julho de 2019. Foi aplicada para as três turmas de segunda série do Ensino Médio do turno matutino (sugestão dada pelos professores na validação no IFES). São cerca de 100 alunos, porém, a análise dos resultados foi realizada utilizando-se os dados de somente uma das turmas (sugestão dada pelos professores no exame de qualificação). O Quadro 7 descreve o resumo das atividades realizadas durante a SD.

Quadro 7: Resumo das atividades da sequência didática.

<b>ATIVIDADES</b>	<b>OBJETIVOS</b>
<b>AULA 0 – Aula diagnóstico</b>	
Atividade 1: Orientações Gerais	Esclarecer os objetivos da sequência didática, suas etapas e forma de coleta de dados pela professora pesquisadora.
Atividade 2: Registrando o conhecimento prévio	Promover o registro do conhecimento prévio dos estudantes acerca do tema “rótulos e embalagens”.
<b>AULA 1 – Conhecendo os rótulos</b>	
Atividade 1: Reconhecimento de modelos de rótulos	Identificar os modelos de rótulos existentes, as informações que devem estar presentes e o órgão que regulamenta essas informações.
Atividade 2: Identificação de rótulos	Identificar nos rótulos os valores relacionados e indicar se estão dentro dos padrões estabelecidos.
<b>AULA 2 – Água Mineral</b>	
Atividade 1: Exposição teórica	Caracterizar água mineral e conceito de “dureza” e apresentar seu rótulo específico.
Atividade 2: Cálculo de concentração	Calcular a concentração de íons presentes no rótulo de água mineral.
<b>AULA 3 – Refrigerante</b>	
Atividade 1: Visualização de experiência	Visualizar, anotar e analisar a experiência realizada com duas latas de “coca cola”, uma normal e uma zero.
Atividade 2: Respostas às questões	Responder às questões relacionadas à experiência.
Atividade 3: Análise dos rótulos	Analisar os rótulos dos refrigerantes utilizados na experiência para registro das diferenças e cálculo das concentrações.
Atividade 4: Entrega do texto	Entregar o texto que será utilizado na aula seguinte.
<b>AULA 4 – Sala de aula invertida – Unidade Caloria</b>	
Atividade: Aula teórica – análise do texto	Sala de aula invertida para tirar dúvidas da unidade caloria e sua função nos alimentos.
<b>AULA 5 – Leite e Achocolatados</b>	
Atividade 1: Atividade prática	Aperfeiçoar o conceito de caloria, utilizando-o na prática.
Atividade 2: Construção de painel	Montar um material para ser exposto na escola.
Atividade 3: Questões de investigação	Investigar o conhecimento aliado a vivência diária dos alunos em relação a solubilidade das substâncias em temperaturas diferentes.
Atividade 4: Entrega do texto	Entregar o texto que será utilizado na aula seguinte.
<b>AULA 6 – Sala de aula invertida – Diet e Light</b>	
Atividade: Aula teórica – análise do texto	Sala de aula invertida para tirar dúvidas dos conceitos de “diet” e “light”, evidenciando o conteúdo energético e a concentração de

	sódio.
<b>AULA 7 – Achocolatados “normal” e “light”</b>	
Atividade 1: Atividade prática	Fazer a comparação entre rótulos de um mesmo produto com versões diferentes, analisando o valor energético e a concentração de sódio em ambos os produtos.
Atividade 2: Construção de painel	Finalização do painel para ser exposto na escola.
<b>AULA 8 – Vamos revisar?</b>	
Atividade: Caça palavras	Revisar os tópicos abordados nas aulas anteriores através de um caça-palavras.
<b>AULA 9 – Jogo do “Lanche”</b>	
Atividade 1: Explicação da montagem e regras do jogo	Explicar a montagem do jogo e os critérios de avaliação.
Atividade 2: Execução do jogo	Criação do lanche por cada equipe.
<b>AULA 10 – Criação de um rótulo</b>	
Atividade: Criação de um rótulo	Criar um rótulo fictício do lanche obtido no jogo da aula anterior.
<b>AULA 11 – Avaliação</b>	
Atividade: Avaliação <i>à posteriori</i>	Identificar a opinião dos estudantes acerca da sequência didática aplicada.

Fonte: a autora (2019)

### **Aplicação da sequência didática.**

#### **4.4.1. Aula 0 – Diagnóstico**

No início dessa primeira aula, foi apresentada, resumidamente, aos alunos (i) a sequência didática sobre rótulos (quadro 6) e embalagens de produtos alimentícios, (ii) os termos de consentimento para serem preenchidos pelos responsáveis, (iii) e uma atividade para que eles descrevessem as expectativas em relação ao projeto.

Fez-se, logo após, um questionário diagnóstico (descrito na etapa 3) para saber se alunos tinham algum conhecimento, do tema a ser desenvolvido.

O rótulo utilizado para esse questionário diagnóstico foi de biscoito recheado de chocolate, que se encontra na Figura 11 e as questões aplicadas encontram-se descritas logo abaixo.

Figura 10: Rótulo de biscoito recheado de chocolate.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL/INFORMACIÓN NUTRICIONAL/NUTRITION INFORMATION		
Porção de/PORCIÓN/PORTION 30g(3biscoitos/GALETAS/BISCUITS)		
Quantidade por porção/Cantidad por porción/Quantity per portion		%VD
Valor energético/ Caloric value	133kcal=559kJ	7%
Carboidratos/Carbohidratos/Carbohydrates	21g	7%
Proteínas/Proteins	2,5g	3%
Gorduras totais/Grasas totales/Total fat	4,5g	8%
Gorduras saturadas/Grasas saturadas/Saturated fat	1,4g	6%
Gorduras trans/Grasa trans/Trans fat	-----	----
Fibra alimentar/Fibra alimentaria/Dietary fibre	0,7g	3%
Sódio/Sodio/Sodium	63mg	3%

Fonte: a autora (2019)

- 1) *Você sabe o que é um rótulo de alimentos, e quais as principais informações que devem estar contidas nele?*
- 2) *Com que frequência você observa o rótulo de um produto alimentício antes de consumi-lo?*
- 3) *Você sabe se existe uma legislação que regulamenta as informações que devem estar contidas em um rótulo? Qual órgão que determina e fiscaliza essa legislação?*
- 4) *Quais os alimentos industrializados que você mais consome no seu dia a dia?*
- 5) *É possível relacionar tipo de alimentação e saúde, através de rótulos? Cite um exemplo prático.*
- 6) *Qual a função do “conteúdo energético”?*
- 7) *Quais são as diferenças entre alimentos “diet” e “light”?*
- 8) *Através do rótulo de um alimento, é possível verificar ou calcular a sua concentração? Mostre.*
- 9) *Ao analisar o rótulo abaixo, quais itens apresentados você conseguiria definir? Exemplifique.*

**Expectativas.**

Para melhor entender, as expectativas de cada aluno participante da pesquisa, foi solicitado a eles que escrevessem um pequeno texto dizendo o que esperavam do projeto. Essa atividade foi orientada a ser entregue no início da aula seguinte, e anexada ao diário de bordo do grupo correspondente.

#### **4.4.2. Aula 1 – Conhecendo os rótulos.**

##### **Objetivos específicos:**

*Apresentar qual o órgão regulamenta as informações contidas em um rótulo.*

*Reconhecer as informações que, obrigatoriamente, devem constar em um rótulo, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).*

No início desta aula, os alunos foram apresentados aos três modelos de rótulos que podem existir, segundo a legislação (Quadros 3, 4 e 5). Logo em seguida, eles deveriam apresentar rótulos de produtos solicitados na aula 0, para serem feitas as análises seguindo as questões:

*1) Todos os rótulos analisados continham as informações obrigatórias? Caso não contivessem, apontar quais os alimentos e qual informação não constava.*

*2) Com suas palavras, expliquem o que significam os seguintes termos:*

*a) Porção:*

*b) Quantidade por porção:*

*c) Valor energético:*

*d) % VD (valor diário)*

*3) Como vocês definiriam a importância de um rótulo:*

#### **4.4.3. Aula 2 – Água Mineral.**

**Objetivos específicos:**

*Apresentar o conceito de água mineral e da “dureza” presente em alguns tipos de água.*

*Calcular a concentração de íons (C) presentes em amostras de água mineral.*

Na primeira parte foi necessário um conhecimento prévio dos alunos, acerca do conteúdo de concentração de soluções.

Portanto, nos primeiros trinta minutos (aula expositiva), mostrou-se aos alunos os conceitos de “água mineral” e dureza da água.

Posteriormente, na segunda parte, foi apresentado o rótulo de uma água mineral e as questões relativas a ele.

- 1) Sob que forma as diversas substâncias se encontram na água mineral?*
- 2) As concentrações aqui são expressas em  $\text{mg.L}^{-1}$ . Por que se optou por essas unidades? Seria possível expressá-las de outra forma? Represente-as em  $\text{g.L}^{-1}$*
- 3) A concentração de cátions cálcio e magnésio está relacionada com a dureza da água. A dureza da água é um aspecto regional. São classificadas como duras (teores acima de  $150 \text{ mg.L}^{-1}$ ), moles (teores abaixo de  $75 \text{ mg.L}^{-1}$ ) ou moderadas (entre  $75$  e  $150 \text{ mg.L}^{-1}$ ). Levando em consideração esses valores, podemos dizer que a água em questão apresenta qual classificação? Justifique.*

**4.4.4. Aula 3 – Refrigerante.****Objetivos específicos:**

*Apresentar duas versões diferentes (uma normal e outra zero açúcar) de um mesmo refrigerante a fim de realizar a análise da concentração de cloreto de sódio e de açúcar presente nos mesmos.*



Na primeira atividade foi feita a experiência com duas latinhas de refrigerante tipo “cola normal” e outro “zero açúcar”. Ambas foram mergulhadas em um recipiente com água.

Na segunda atividade da aula, os alunos deveriam ser capazes de analisar os rótulos e responder às questões:

- 1) *Quais as diferenças encontradas nos dois rótulos?*
- 2) *Calcule a concentração em  $g.mL^{-1}$  e em  $g.L^{-1}$  de açúcar contida no refrigerante “comum”. Mostre.*

#### **4.4.5. Aula 4 – Sala de aula invertida – Caloria**

##### ***Objetivo específico:***

*Adquirir conhecimento sobre a unidade caloria e sua função nos alimentos.*

Nesta aula, os alunos receberam o artigo: “De olho nos rótulos: Compreendendo a unidade caloria” (Chassot, *ET Al.*, 2005), para que fosse lido e, posteriormente, apresentassem um resumo destacando os pontos mais importantes e suas dúvidas. Finalizada esta tarefa, uma discussão acerca do assunto foi realizada.

#### **4.4.6. Aula 5 – Leite e Achocolatados.**

##### ***Objetivos específicos:***

*Desenvolver ainda mais o conhecimento sobre a unidade caloria e sua função nos alimentos – parte prática.*

Na atividade 1, os alunos deveriam fazer combinações entre três tipos de leite (desnatado, semidesnatado e integral) de uma mesma marca e quatro tipos de achocolatados diferentes, a fim de desenvolver as combinações que resultavam em uma maior ou menor quantidade calórica, questionando inclusive, que para uma menor quantidade de energia, dois achocolatados poderiam ser usados, visto que possuem o mesmo valor calórico para a mesma porção (achocolatado **A** e achocolatado **D**, ambos com 74kcal para uma porção de 20g).

Na atividade 2, os alunos deveriam construir um painel, com os resultados obtidos na realização da primeira atividade.

A atividade 3 foi dividida em cinco questões investigativas relacionadas com a solubilidade dos achocolatados utilizados, envolvidas com o cotidiano dos alunos, e descritas a seguir:

- 1) *Se preparamos o leite com um determinado achocolatado nas condições indicadas no rótulo e deixarmos esse preparado na geladeira, o que iremos visualizar, em termos de fases? Dê a explicação para o que foi visualizado.*
- 2) *Se preparamos o leite com um determinado achocolatado com uma quantidade maior que a indicada no rótulo e deixarmos esse preparado em repouso por uns minutos. O que ocorrerá? Dê a explicação para o que foi visualizado.*
- 3) *Se o preparado no item 2, for aquecido, o que ocorrerá? Explique a mudança ocorrida.*
- 4) *Baseado nessas hipóteses e no conhecimento prévio o que podemos dizer da solubilidade desses compostos em função da temperatura.*
- 5) *Construa o esboço de um gráfico de solubilidade x temperatura que mostre o comportamento desse tipo de solução.*

#### **4.4.7. Aula 6 – Sala de aula invertida – Diet e Light**

##### **Objetivo específico:**

*Ter conhecimento dos conceitos de “diet” e “light”, evidenciando o conteúdo energético e a concentração de sódio.*

Em uma segunda oportunidade os alunos receberam um novo artigo para leitura: “Diet ou Light: Qual a diferença?” (Silva e Furtado, 2005). Da mesma forma que a aula 4, era de extrema relevância que os alunos fizessem a leitura do texto e um resumo destacando os pontos importantes e suas dúvidas.

#### **4.4.8. Aula 7 – Achocolatado “Normal e Light”.**

**Objetivos específicos:**

*Desenvolver o conhecimento dos conceitos de “diet” e “light”, evidenciando o conteúdo energético e a concentração de sódio – parte prática*

Na atividade 1, os alunos deveriam analisar quatro rótulos de achocolatados em pó, de duas marcas diferentes, um na versão “normal” e um na versão “light” de cada um deles. Logo após essa análise, eles deveriam responder às questões investigativas abaixo:

- 1) *Qual o valor energético de cada um dos produtos para uma porção de 10g (aproximadamente 1 colher de sopa)?*
- 2) *Qual a porcentagem em massa de sódio em cada um dos compostos?*
- 3) *Se uma pessoa estiver fazendo uma dieta para emagrecimento, onde ela precisa diminuir o valor energético que ela consome, valeria a pena fazer a troca de um achocolatado “normal” pelo “light” da mesma marca? Justifique sua resposta.*

Na atividade 2, os alunos deveriam fazer um painel com os resultados encontrados anteriormente.

**4.4.9. Aula 8 – Vamos revisar?****Objetivo específico:**

*Revisar os conteúdos vistos durante a sequência didática*

Para fundamentar essa aula é interessante saber a função de um jogo na educação. O jogo educativo deve manter equilíbrio entre sua função lúdica, associada à diversão e prazer próprios da prática do jogo e seu papel educativo que se fundamenta na aquisição e aprimoramento de conhecimentos e habilidades. O jogo educativo abrange ações ativas e dinâmicas que manifestam reflexo nas esferas corporal, cognitiva e socioafetiva do estudante (CUNHA, 2012).

Portanto, nesta aula de revisão foram elaboradas e aplicadas 12 questões para que os alunos revisassem os conceitos abordados anteriormente, como forma de

preparação para as aulas seguintes. As respostas deveriam ser apresentadas na forma de um jogo de caça palavras (Figura11):

- 1) *Órgão que regulamenta as informações contidas em um rótulo (sigla)?*
- 2) *Nome dos três modelos de rótulos que podem existir?*
- 3) *Toda descrição destinada a informar ao consumidor as propriedades nutricionais de um alimento.*
- 4) *Relação existente entre a quantidade de soluto e a quantidade de solução?*
- 5) *Unidade de medida do valor energético mais utilizada em rótulos?*
- 6) *Nome da água que apresenta uma quantidade elevada de  $\text{CaCO}_3$ ?*
- 7) *Nome da água proveniente de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa?*
- 8) *Quantidade máxima de soluto que se consegue dissolver em uma quantidade determinada de solvente a uma dada pressão e temperatura?*
- 9) *Os produtos diet, são indicados para que tipo de pessoas?*
- 10) *Informação presente em alimentos que apresentam 25% menos calorias ou nutrientes em relação ao alimento convencional?*
- 11) *Parte da Química que estuda os calores envolvidos em uma reação?*
- 12) *Itens que devem estar presentes em um rótulo: **marca, tabela nutricional, ingredientes, instruções e validade.***

Figura 11: Jogo de caça – palavras elaborado.

CAÇA-PALAVRAS PARA REVISÃO

T	Z	A	S	D	B	I	F	E	R	V	A	L	I	D	E	O	H	R	Y	U	P	L	N	I	E	G	R	A	Ç	U	M	G	A	R
O	C	C	A	R	E	H	C	R	A	T	C	I	R	A	Ç	U	M	G	J	H	B	I	N	G	R	E	D	I	E	N	T	E	S	O
C	O	T	Ã	J	I	A	N	V	I	S	A	L	I	U	H	R	V	B	B	R	E	D	S	F	T	O	L	E	F	A	M	A	X	T
R	A	I	L	A	V	B	K	J	A	T	M	U	L	E	F	A	M	A	R	R	A	N	V	I	L	M	E	K	M	P	E	K	E	U
A	R	T	E	R	M	O	Q	U	Í	M	I	C	A	K	M	P	E	K	M	H	V	Q	U	E	L	D	P	I	N	D	R	A	B	L
D	L	H	Y	Q	T	R	F	I	A	X	O	O	L	U	S	O	L	U	S	O	R	Q	U	Í	L	I	A	R	A	T	U	P	U	A
O	C	T	A	X	K	Y	R	E	D	A	D	I	L	A	V	P	I	V	E	R	T	I	C	A	L	I	N	S	D	U	R	A	N	G
R	V	C	E	M	I	N	D	Z	O	U	T	A	R	A	T	A	R	A	T	I	P	S	E	D	C	X	N	E	P	O	I	U	Y	E
C	A	A	D	A	I	A	W	D	U	R	A	E	S	D	U	E	S	D	U	Z	A	C	A	L	V	X	Q	E	A	F	I	S	A	M
B	S	L	E	K	M	P	P	E	K	M	P	V	Z	P	P	E	K	M	P	O	U	K	D	U	R	E	M	O	A	R	N	P	Y	N
X	R	O	L	U	S	C	O	L	U	S	C	R	E	G	O	L	U	S	C	N	S	E	C	A	A	B	Z	X	C	R	S	O	I	U
V	B	R	I	N	D	R	P	I	N	D	R	A	O	A	P	I	N	S	R	T	P	F	G	Q	R	C	E	L	I	J	T	A	U	T
R	T	I	R	A	T	U	A	R	A	T	U	P	X	I	A	R	A	T	O	A	U	L	C	R	D	I	E	T	É	L	R	Z	W	R
E	K	A	S	D	U	R	E	S	D	U	R	A	U	M	I	N	E	R	A	L	L	I	A	G	A	N	A	C	V	A	U	U	K	I
L	U	N	Z	P	O	I	N	Z	R	A	Ç	U	M	G	N	Z	P	O	I	U	U	G	R	Y	D	O	N	A	C	O	Ç	A	L	C
I	N	Q	E	L	F	D	Q	E	M	U	H	R	V	B	Q	S	O	C	I	T	É	B	A	I	D	R	E	L	E	B	Õ	S	E	I
F	D	M	O	I	M	I	M	O	A	E	F	A	M	A	M	O	A	M	I	P	H	E	I	L	A	D	O	L	H	A	E	O	I	O
U	O	E	L	G	C	V	A	R	R	K	M	P	E	K	Z	X	E	K	M	P	E	K	M	L	V	X	A	R	T	B	S	X	O	N
B	L	O	W	H	Ã	Ç	A	R	C	N	P	E	K	M	C	R	L	U	S	C	L	U	S	C	I	E	Z	D	H	C	S	E	Y	A
J	E	B	G	T	Y	E	F	G	A	D	O	L	U	S	B	R	E	D	S	Q	I	N	D	R	A	D	W	Y	E	O	P	R	J	L
K	L	A	S	D	X	V	Y	O	K	L	P	I	N	D	R	R	A	N	V	Y	P	K	N	Q	E	L	A	D	V	K	W	S	I	C
P	P	H	O	T	Y	T	A	B	E	L	A	N	U	T	R	I	C	I	O	N	A	L	D	M	O	F	G	D	H	O	L	H	A	I
C	O	F	L	B	L	R	P	I	N	D	R	A	O	A	P	I	G	Q	R	C	E	H	O	E	L	A	A	B	E	A	R	T	B	É
R	P	W	O	Ã	Ç	A	R	T	N	E	C	N	O	C	E	Y	C	R	D	I	E	F	L	O	W	Q	R	C	U	Z	D	H	C	V
U	A	P	P	E	K	M	P	V	Z	P	P	E	Q	W	D	T	A	G	A	N	A	M	P	E	K	R	D	I	P	W	Y	E	O	C

Fonte: a autora (2019)

#### 4.4.10. Aula 9 – Jogo do lanche

##### **Objetivo específico:**

*Verificar o conteúdo aprendido durante a sequência didática através da utilização de um jogo*

Nessa aula, novamente, fazemos uso do jogo educativo. Dessa vez com a utilização de jogo de cartas. Para tal, cada grupo recebe um conjunto de 24 cartas. Cada carta contendo uma figura do ingrediente, a tabela nutricional resumida dos nutrientes e valor energético deles para a montagem de um “lanche”. A partir dessas cartas, cada grupo montou seu lanche livremente, utilizando no mínimo 10 ingredientes e quantas porções acharam necessário, sendo que, um pão e um tipo de bife, eram

obrigatórios e o suco que acompanha poderia ter até 2 frutas. O grupo deveria montar duas tabelas, uma com os ingredientes, porções e calorias de seu lanche e outra especificando a massa total do lanche, a quantidade total de sódio, a quantidade total em gramas, a porcentagem em massa desse elemento no “lanche” e sua concentração em  $\text{g.mL}^{-1}$  no suco (se existir). Nesta etapa, os estudantes deveriam coletar e anotar dados e fazer comparações. Ao final, cada grupo apresentou sua atividade para os demais, mostrando seu lanche montado no prato.

#### **4.4.11. Aula 10 – Criação do rótulo**

**Objetivo específico:** *Utilizar o conhecimento adquirido para criar um rótulo fictício do lanche obtido no jogo da aula anterior.*

Nessa aula, com a finalidade de aplicar o conhecimento adquirido anteriormente, os alunos foram instruídos a montar um rótulo do produto criado por eles no jogo do “lanche”, com todas as normas exigidas pela Anvisa, e apresentar esse produto (fazer a propaganda) para os outros grupos.

#### **4.4.12. Aula 11 – Avaliação**

**Objetivo específico:** *Avaliação a posteriori da sequência didática.*

Nessa avaliação final, um questionário, dividido em duas partes, foi aplicado com o intuito de identificar a opinião dos alunos acerca da sequência didática aplicada, discutir os pontos positivos e negativos, além de coletar sugestões sobre toda a vivência por ela proporcionada (questionário apêndice IV).

### **Etapa 3– Análise de dados**

Após a aplicação da SD, foi aplicado um questionário final, para verificação da aceitação da metodologia, por parte dos alunos, e avaliação da aprendizagem durante todo o processo. Esses questionários e os diários de bordo foram analisados e transcritos para que a análise de conteúdo segundo Bardin (1977) pudesse ser realizada. A análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplica a discursos extremamente diversificados.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Validação da Sequência Didática por pares.

O desenvolvimento da sequência didática (SD), foi iniciado em meados de 2018 e sua validação se deu no primeiro semestre de 2019.

Como foi dito anteriormente, seguindo os pressupostos de Guimarães e Giordan (2013), no dia 20 de março de 2019, reuniram-se na sala interdisciplinar da EEEFMAJPM os professores da área de Ciências da Natureza, sendo eles: um professor coordenador da área, um professor de Física, uma professora de Biologia, uma professora de Química, e a pedagoga do turno para a validação por pares da sequência didática a ser aplicada em uma turma de 2ª série do Ensino Médio. Essa etapa de validação é de extrema importância para a SD, visto que os professores e pedagoga conhecem a realidade da escola e ajudaram a direcionar as atividades.

Nesse momento a sugestão era para usarem sempre rótulos de produtos que os alunos utilizassem no dia a dia, dessa forma ficou definido que para o desenvolvimento da atividade 1 da aula 1, seria pedido aos alunos na aula 0 que levassem rótulos que eles gostariam de analisar.

Uma outra observação importante foi quanto a leitura dos artigos científicos, conhecendo o público da escola, já era previsível a dificuldade em relação a leitura, principalmente de artigos considerados grandes, mas o resultado, como veremos no item 5.3.5, superou a expectativa inicial.

### 5.2. Validação da Sequência Didática por professores especialistas.

Dando sequência a validação no dia 22 de abril de 2019 às 15horas, meu orientador, professor Juliano Souza Ribeiro, juntamente comigo e mais sete professores do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) Vila Velha nos reunimos para outra etapa de validação da sequência didática aqui proposta.

Os professores participantes fizeram suas contribuições visando a aplicabilidade da sequência levando em consideração o número de aulas disponíveis e conteúdo a ser ministrado. Além disso, opinaram sobre a relação dos rótulos analisados uma vez que faziam parte do cotidiano dos alunos, os mesmos se colocaram favoráveis à sua aplicação e concordaram que a SD pode contribuir para a formação geral dos educandos.

Foi recomendado na etapa de validação por professores especialistas, que a sequência fosse aplicada para as três turmas do turno matutino e ainda, se possível, para as turmas do vespertino, onde a pesquisadora não seria professora da turma, para que houvesse uma outra visão do trabalho, mas infelizmente, por já ter toda organização pronta a professora do turno não permitiu.

Durante a reunião utilizaram o instrumento de validação sugerido por Guimarães e Giordan (2013) (Apêndice V).

### 5.3. Análise da aplicação da Sequência Didática

Para estabelecer as categorias das análises dos resultados obtidos, voltamos para a base do conhecimento na qual Vygostsky (1984) define a ZDP como a distância entre o “nível de desenvolvimento real” e o “nível de desenvolvimento potencial” em que um é a capacidade que o indivíduo tem de resolução de problemas sozinho e o outro com a ajuda de um professor/colega.

Unindo o conceito de ZDP com as dimensões e habilidades do Ensino por Investigação propostas por Brito e Fireman (2018) e associando ainda os indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008), foi possível montar doze (12) categorias para determinar as potencialidades da promoção da AC, do desenvolvimento deste trabalho.

O Quadro 8 mostra as categorias que foram criadas para análise:



Quadro 8: Doze categorias criadas para análise.

Dimensão	Habilidade	Eixo A.C	Parâmetro criado para análise	
Aprender ciência.	Delineamento de informações.	Seriação de	Nível 1 (N <sub>1</sub> )	
	Observação de evidências.	informações.	Nível 2 (N <sub>2</sub> )	
	Explicação de relações causais.	Organização de	Nível 3 (N <sub>3</sub> )	
	Conclusão e justificativa das relações.		informações.	Nível 4 (N <sub>4</sub> )
			Raciocínio lógico.	Nível 5 (N <sub>5</sub> )
				Nível 6 (N <sub>6</sub> )
Aprender a fazer ciência.	Observação de variáveis.	Levantamento de	Nível 7 (N <sub>7</sub> )	
	Criação de testes e hipóteses.	hipóteses.	Nível 8 (N <sub>8</sub> )	
	Sistematização de dados.			
	Comunicação de inferências.			
Aprender sobre ciência.	Entender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.	Justificativa.	Nível 9 (N <sub>9</sub> )	
			Nível 10 (N <sub>10</sub> )	
	Ter compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática.	Explicação.	Nível 11 (N <sub>11</sub> )	
			Nível 12 (N <sub>12</sub> )	

Fonte: a autora (2019)

As categorias indicadas no quadro 8 são apresentadas a seguir:

**Nível 1 (N<sub>1</sub>)** – O aluno é capaz **de estabelecer as informações prévias**, necessárias para o desenvolvimento da resolução do problema com a ajuda do professor/colega.

**Nível 2 (N<sub>2</sub>)** – O aluno é capaz **de estabelecer as informações prévias**, necessárias para o desenvolvimento da resolução do problema sem a ajuda do professor/colega.

**Nível 3 (N<sub>3</sub>)** – O aluno é capaz **de a começar a desenvolver** a resolução das atividades com a ajuda do professor/colega.

**Nível 4 (N<sub>4</sub>)** – O aluno é capaz **de a começar a desenvolver** a resolução das atividades sem a ajuda do professor/colega.

**Nível 5 (N<sub>5</sub>)** – O aluno é capaz **de raciocinar e desenvolver** a resolução das atividades com a ajuda do professor/colega.

**Nível 6 (N<sub>6</sub>)** – O aluno é capaz **de raciocinar e desenvolver** a resolução das atividades sem a ajuda do professor/colega.

**Nível 7 (N<sub>7</sub>)** – O aluno é capaz **de fazer o levantamento de hipóteses** para a resolução das atividades com a ajuda do professor/colega.

**Nível 8 (N<sub>8</sub>)** – O aluno é capaz **de fazer o levantamento de hipóteses** para a resolução das atividades sem a ajuda do professor/colega.

**Nível 9(N<sub>9</sub>)** – O aluno é capaz **de criar justificativas** para a resolução das atividades com a ajuda do professor/colega.

**Nível 10(N<sub>10</sub>)** – O aluno é capaz **de criar justificativas** para a resolução das atividades sem a ajuda do professor/colega.

**Nível 11(N<sub>11</sub>)** – O aluno é capaz **de criar explicações** para a resolução das atividades com a ajuda do professor/colega.

**Nível 12(N<sub>12</sub>)** – O aluno é capaz **de criar explicações** para a resolução das atividades sem a ajuda do professor/colega.

A análise de conteúdo consiste na análise de dados popularizada por Laurence Bardin (1977), a qual é definida como um método empírico. Segundo Bardin (2006), “a análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplica a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”. Sendo assim, para Bardin (2006), a análise de conteúdo, configura-se como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que faz uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

A turma participante da análise foi dividida em grupos nomeados, grupos 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Cada grupo com no mínimo 4 alunos e no máximo 6. Todas as atividades em grupo foram realizadas em sala de aula. Nas atividades feitas em casa e de forma individual, os alunos foram nomeados como alunos a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub> e assim sucessivamente.

Para fim da análise de conteúdos separou-se a SD novamente por aulas.

### **5.3.1. Análise da aula 0**

A análise dessa aula foi dividida em duas partes: diagnóstico e expectativas.

#### **5.3.1.1. Análise da aula 0 – Diagnóstico**

No início dessa aula foi aplicado o questionário diagnóstico e as respostas estão detalhadas abaixo.

*1) Você sabe o que é um rótulo de alimentos, e quais as principais informações que devem estar contidas nele?*

Os alunos dizem saber o que é um rótulo e descrevem-no como o local que deve conter as informações do produto, principalmente calorias, carboidratos e gorduras. As respostas de todos os grupos se encontram detalhadas no Quadro 9.

Quadro 9: Respostas da questão 1 da aula diagnóstico.

*Você sabe o que é um rótulo de alimentos, e quais as principais informações que devem estar contidas nele?*

Grupo 1 – Sim, deve conter os conteúdos do alimento e dizer se tem algo para pessoas com alergia e algo que pode haver no alimento.

Grupo 2 – Sim, deve conter os componentes do produto (carboidratos, composição...)

Grupo 3 – Sim, onde ficam as informações do alimento. Quantidade de carboidrato, taxa de sódio, gordura, caloria...

Grupo 4 – Sim, tem as taxas de gorduras trans, calorias...

Grupo 5 – Sim, as informações apresentadas, geralmente em tabelas, que mostram a quantidade de gorduras, proteínas, carboidratos...que estão presentes em uma determinada porção daquele produto.

---

Grupo 6 – Sim, ele diz sobre as composições do produto e da aviso sobre quem pode ou não utilizar, exemplo: intolerantes a lactose.

---

Fonte: a autora (2019)

2) *Com que frequência você observa o rótulo de um produto alimentício antes de consumi-lo?*

A maioria dos alunos respondeu que não olham os rótulos, e quando olham, se atentam, no máximo a data de validade.

3) *Você sabe se existe uma legislação que regulamenta as informações que devem estar contidas em um rótulo? Qual órgão que determina e fiscaliza essa legislação?*

Os alunos relataram que não tinham conhecimento da existência de uma legislação, nem do órgão que fiscaliza essa legislação.

4) *Quais os alimentos industrializados que você mais consome no seu dia a dia?*

Entre os alimentos citados estão: chocolates, refrigerantes, salgadinhos tipo “chips”, balas, chicletes, achocolatados, leite, iogurte, macarrão instantâneo.

5) *É possível relacionar tipo de alimentação e saúde, através de rótulos? Cite um exemplo prático.*

Os alunos achavam que podiam relacionar tipo de alimentação e saúde com o uso de rótulos e o exemplo que eles conseguiram citar estava relacionado com a quantidade de calorias e emagrecimento.

6) *Qual a função do “conteúdo energético”?*

Para os alunos a função do conteúdo energético era mostrar a quantidade de calorias e/ou “deixar o corpo ativo”. Todas as respostas para essa questão se encontram no Quadro 10.

Quadro 10: Respostas da questão 6 da aula diagnóstico.

---

Qual a função do “conteúdo energético”?

---

Grupo 1 – Dar energia, deixar ativo

Grupo 2 – É um componente que dá energia ao nosso corpo

---

---

Grupo 3 – Não sabemos

Grupo 4 – Não sabemos

Grupo 5 – Mostrar a quantidade de calorias

Grupo 6 – Não sabemos

---

Fonte: a autora (2019)

*7) Quais são as diferenças entre alimentos “diet” e “light”?*

No geral, os alunos faziam muita confusão entre o significado de “diet” e “light”. A maioria entendia que “diet” são produtos sem açúcar e “light” são produtos sem caloria. Todas as respostas para essa questão se encontram no Quadro 11.

Quadro 11: Respostas da questão 7 da aula diagnóstico.

---

*Quais são as diferenças entre alimentos “diet” e “light”?*

---

Grupo 1 – Diet não tem açúcar, light ajuda a emagrecer

Grupo 2 – Diet serve para pessoas perderem gordura

Light serve para pessoas diabéticas

Grupo 3 – O light tem um valor calórico maior do que o outro

Grupo 4 – Diet é o produto que não tem calorias, que pessoas usam para emagrecer e light é o produto que contém pouca caloria.

Grupo 5 – Eu acho que diet é zero açúcar e light é com açúcar reduzido, ou seja, é saudável.

Grupo 6 – Diet é sem açúcar e light é sem gordura.

---

Fonte: a autora (2019)

*8) Através do rótulo de um alimento, é possível verificar ou calcular a sua concentração? Mostre.*

Os alunos achavam ser possível calcular a concentração através do rótulo dos alimentos, porém, não tinham informações suficientes para dizer como. Somente sabiam que é através do cálculo de “soluções”.

*9) Ao analisar o rótulo abaixo, quais itens apresentados você conseguiria definir? Exemplifique.*

Fazendo a análise do rótulo de um biscoito recheado de chocolate, a resposta que mais apareceu foi sobre o sódio, relacionando o mesmo com o sal de cozinha.

Imagem 3: Os alunos desenvolvendo a primeira atividade de diagnóstico.



Fonte: a autora (2019)

#### 5.3.1.2 - Análise da aula 0 – Expectativas.

A participação da turma foi muito pequena (menos de 50%), esses poucos que participaram afirmaram que a leitura de rótulos é extremamente importante, porém eles não possuíam esse hábito e esperavam com o trabalho adquiri-lo e, ainda, conseguirem um aprendizado que ajudassem a melhorar a alimentação no dia a dia.

Analisando também as expectativas quanto ao desenvolvimento da SD, percebemos a dificuldade que possuem em escrever, mesmo que sejam textos pequenos e mostrem suas expectativas sobre um determinado tema. As respostas indicadas no Quadro 12 corroboram essas dificuldades.

Quadro 12: Respostas quanto às expectativas do projeto.

Descreva no espaço abaixo as suas expectativas de ensino (ações que espera do professor) e aprendizagem (o quê/como gostariam de aprender) relacionadas à sequência (rótulos e embalagens). Também podem registrar, se desejarem, quaisquer informações pertinentes à sua participação na pesquisa.

Aluno a<sub>1</sub> – Minha expectativa é adquirir conhecimento sobre os rótulos dos alimentos para quando eu for consumir aquele alimento saber os benefícios e

---

consequências que o alimento pode causar em meu organismo e sei que com esses estudos vou saber escolher melhor os produtos que quero comprar em um supermercado.

Aluno a<sub>2</sub> – Não tenho muitas expectativas de ensino relacionadas a rótulos e embalagens, porém gostaria de aprender com vários exemplos

Aluno a<sub>3</sub> – Minhas expectativas são de um ensinamento essencial.

Aluno a<sub>4</sub> – Bom, eu acho que o jeito que a professora ensina está ótimo, não precisa mudar nada, ela explica de um jeito muito claro

Aluno a<sub>5</sub> – As expectativas que eu tenho é que no final dessa pesquisa eu tenha conhecimento sobre rótulos e embalagens, e espero da professora aulas criativas.

Aluno a<sub>6</sub> – Eu espero que a partir desse projeto eu consiga entender as informações e saber o que está escrito e assim analisá-los quando eu for comprar algum alimento.

Aluno a<sub>7</sub> – Eu espero aprender muita coisa.

Aluno a<sub>8</sub> – Gostaria de aprender como usar um rótulo, que a professora venha trazer várias informações sobre essa pesquisa e que a gente venha se desenvolver nessa pesquisa e também que a professora possa fazer uns vários trabalhos sobre essa pesquisa.

Aluno a<sub>9</sub> – Minhas expectativas são de um ensinamento essencial.

Aluno a<sub>10</sub> – Eu acredito que uma grande parte da turma não tem o costume de olhar ou consegue identificar, acredito que ao final, todos ou uma grande parte da turma, criará o hábito de olhar ou saberá identificar o que compõe cada alimento.

Aluno a<sub>11</sub> – Minhas expectativas são que com esse trabalho a gente consiga se desenvolver no quesito de rótulos, pois a maioria de nós comemos muito produto industrializados e muitas vezes não sabemos o que comemos.

Com a leitura de rótulos nós conseguimos desenvolver uma alimentação mais saudável, o que muitos de nós, jovens, não desenvolvemos e ler rótulos ajuda muito a desenvolver uma alimentação mais saudável.

Resumidamente, minha expectativa é que tenhamos o hábito de ler rótulos para ter uma alimentação mais saudável no nosso dia a dia.

Assim, levando-se em consideração as respostas para este questionário inicial, feitas antes da aplicação da SD, partimos de um ponto que a turma em questão, no momento inicial da aplicação, encontra-se no primeiro nível - **Nível 1 (N<sub>1</sub>)**, onde o aluno é capaz de estabelecer as informações prévias, necessárias para o desenvolvimento da resolução do problema com a ajuda do professor/colega. A partir desse ponto, iremos analisar o desenvolvimento da SD nessa turma e qual o avanço oferecido pela mesma.

Devemos levar em consideração que até para expressar as expectativas eles possuíam dificuldades. Talvez nesse ponto, estando tão no início do processo, eles tivessem perguntas; questionamentos; mas não sabiam uma forma correta de colocar essas questões. Verificamos essa dificuldade por exemplo na colocação dos alunos a<sub>3</sub> e a<sub>9</sub>: "*minha expectativa é de um ensinamento essencial*". Fica muito difícil para o professor/pesquisador entender que o aluno quer dizer com ensinamento essencial.

Um outro exemplo foi a colocação do aluno a<sub>4</sub>: "*Bom, eu acho que o jeito que a professora ensino está ótimo, não precisa mudar nada, ela explicar de um jeito muito claro*". Mais uma vez aqui, o aluno não mostrou as suas expectativas, ele disse que a metodologia da professora/pesquisadora foi clara, do seu ponto de vista, porém devemos lembrar que foi no início da aplicação, as aulas da SD não haviam começado ainda.

Analisando então essas colocações, é muito difícil para o pesquisador ter uma noção correta das expectativas de seu público alvo, resta contar que eles estão no início de um processo, com um conteúdo completamente novo, e abertos para o aprendizado.

### **5.3.2. Análise da aula 1 – Conhecendo os rótulos.**

A maior parte dos alunos participou dessa atividade levando rótulos de alimentos que eles consomem no dia a dia para serem analisados após a parte teórica da aula com explicação dos componentes de um rótulo.



A dificuldade para descrever cada item do rótulo foi grande. Os alunos, em sua maioria não conseguiam distinguir entre “porção” e “quantidade por porção”. Existia, também, dificuldade em conceituar “valor energético”, eles confundiam o conceito com “calor”.

Para definir a importância dos rótulos os alunos associavam-na com pessoas portadoras de alguma doença ou cuidados especiais e não à utilidade que poderia haver em um rótulo no dia a dia, de consumidores “normais”. Como por exemplo: *“um rótulo é muito importante para pessoas com doenças ou para pessoas que estão precisando de uma dieta”*.

A primeira pergunta do questionário desta aula era: *Todos os rótulos analisados continham as informações obrigatórias? Caso não contivessem, apontar quais os alimentos e qual informação não constava.*

Foi verificado, nas respostas dos alunos, que todos os grupos foram capazes de analisar os rótulos trazidos por eles e caso não constasse um item, eles indicavam.

Já a segunda atividade foi relacionada aos termos utilizados nos rótulos, e as respostas estão no Quadro 13:

Quadro 13: Respostas da atividade 2 – aula 1.

Com suas palavras, expliquem o que significam os seguintes termos:	
Porção:	<p>Grupo 1 – Quantidade de g ou mL por rótulo</p> <p>Grupo 2 – É a quantidade total de kcal de cada componente do produto em questão.</p> <p>Grupo 3 – É a quantidade em gramas do produto que tem no pacote</p> <p>Grupo 4 – São os nutrientes que vai em um produto</p> <p>Grupo 5 – Quantidade que deve ser ingerido</p> <p>Grupo 6 – A quantidade que se consome por pessoa</p>
Quantidade por porção:	<p>Grupo 1 – O tanto de g ou mL que contém no alimento</p> <p>Grupo 2 – É a quantidade em gramas por porção de cada produto.</p>

	<p>Grupo 3 – É uma quantidade determinada do produto</p> <p>Grupo 4 – É a quantidade de nutrientes que o indivíduo irá ingerir em g ou kcal</p> <p>Grupo 5 – Quantidade média que uma pessoa deve comer</p> <p>Grupo 6 – É toda a informação nutricional</p>
Valor energético:	<p>Grupo 1 – O tanto de energia que contém no alimento</p> <p>Grupo 2 – É a quantidade de energia que o produto dá a você após comer</p> <p>Grupo 3 – É o valor de energia que será ingerido pelas pessoas</p> <p>Grupo 4 – É a quantidade de energia que o indivíduo irá consumir durante uma unidade ou mais do produto</p> <p>Grupo 5 – Quantidade que o alimento fornece ao nosso corpo</p> <p>Grupo 6 – É a quantidade de energia que o produto proporciona no nosso corpo</p>
% VD (valor diário)	<p>Grupo 1 – Refere para vitaminas e minerais</p> <p>Grupo 2 – É o valor calórico diário (em uma dieta diária) que o produto te dá a partir de uma dieta estudada.</p> <p>Grupo 3 – É o valor que mostra o quanto você pode comer ao dia</p> <p>Grupo 4 – Valor diário de uma dieta com base de 2000kcal</p> <p>Grupo 5 – Referência com base em uma dieta de 2000kcal ou 8400kJ</p> <p>Grupo 6 – É a porcentagem da quantidade do valor nutricional que a pessoa consome diariamente</p>

Fonte: a autora (2019)

Por fim a terceira atividade foi relacionada a visão dos alunos sobre a importância dos rótulos e as respostas estão descritas no Quadro 14:

Quadro 14: Importância dos rótulos – atividade 3 – aula 1.

Como vocês definiriam a importância de um rótulo:

Grupo 1 – Através dos rótulos sabemos a quantidade de dada coisa e nos ajuda a

---

entender o que é bom e o que é mal para o nosso organismo

Grupo 2 – É importante para que nós possamos nos informar sobre os componentes verdadeiros do produto, se ele faz o que promete e se podemos consumi-lo sem efeitos colaterais não esperados.

Grupo 3 – É importante para a gente saber o que está comendo, saber as calorias do produto, do que é feito (ingredientes).

Grupo 4 – É muito importante pois com um rótulo podemos saber a quantidade de carboidratos, de sódio, proteínas, gorduras totais, saturadas, trans e cálcio e fibra alimentar, que iremos consumir em determinado alimento.

Grupo 5 – As informações que ela mostra incluindo seus valores nutricionais.

Grupo 6 – Tem que conter os componentes do produto para alertar os alérgicos.

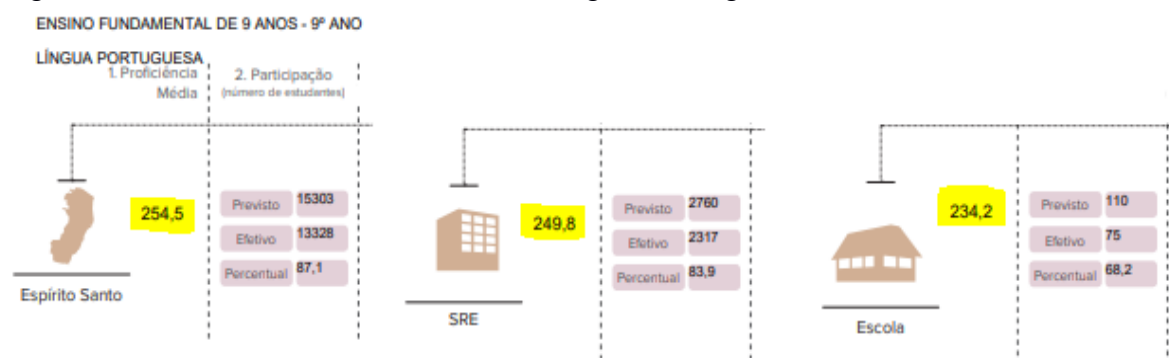
---

Fonte: a autora (2019)

Essas atividades mostram, novamente, a dificuldade em escrever que os alunos possuem, e indicam que a compreensão dos conceitos científicos iniciais não foi totalmente alcançada por eles. Podemos dizer, que nesse ponto eles continuam no **Nível 1 (N<sub>1</sub>)**, onde, o aluno é capaz de estabelecer as informações prévias, necessárias para o desenvolvimento da resolução do problema com a ajuda do professor/colega.

A fim de descobrir de onde vem a dificuldade em escrever dos alunos participantes do trabalho, buscou-se a avaliação feita ao fim dos ciclos nas escolas estaduais, e o que pudemos verificar é que a nota dos nonos anos de 2017, (segunda série do Ensino médio de 2019, público alvo da pesquisa) nessa programa, chamado Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo (PAEBES) em Língua Portuguesa é 234,2. Essa nota está abaixo da média da Superintendência Regional de Ensino na qual a escola está inserida e também abaixo da média do Estado, como podemos verificar na figura 12. Talvez essa seja uma das razões pelas quais eles possuem uma dificuldade em escrever, uma dificuldade que vem do Ensino Fundamental em Língua Portuguesa.

Figura 12: Resultado do PAEBES em Língua Portuguesa



Fonte: UFJF (2020)

Analisando essa nota do PAEBES, aliado as colocações já vistas no item 5.3.1.2 (expectativas), surgem algumas inquietações: como posso ajudar no desenvolvimento desses alunos?

A leitura e interpretação são essenciais para o melhor andamento do trabalho, porém esse hábito não parece estar presente neste grupo de alunos. Quais as atitudes posso ter diante desse quadro? Inquietações que aqui, ainda não sei responder.

### 5.3.3. Análise da aula 2 – Água Mineral.

Os primeiros minutos dessa aula foram para fazer a exposição sobre a água mineral, seu conceito, falar um pouco sobre o pH, como é a sua escala, e a classificação das águas em relação a concentração dos íons dissolvidos.

Apesar de toda dificuldade que os alunos possuem em desenvolver cálculos numéricos, a aula trabalhada com o tema “água mineral” foi de grande proveito. Surgiram dúvidas relacionadas ao conceito de pH que puderam ser sanadas, explicando de forma simplificada o seu conceito e o uso prático na análise de água de piscinas. Os alunos conseguiram, em sua maioria, absorver bem e serem capazes de responder as questões relacionadas ao rótulo da água utilizada, bem como desenvolver os cálculos de concentração dos íons presentes.

Na questão da dureza da água, os alunos comentaram nunca terem ouvido esse termo, achavam estranho falar água “mole” ou “dura”, visto que na concepção deles, ela é sempre líquida, mas após as explicações, mostrando a relação existente entre a dureza da água e a formação de espuma do sabonete por exemplo, eles se familiarizaram com o conceito.

As respostas dos alunos para as questões investigativas dessa aula se encontram nos quadros 15 até 17:

Quadro 15: Respostas para a questão 1 referente à aula 2.

Sob que forma as diversas substâncias se encontram na água mineral?

Grupo 1 – Miligramas dissolvidos na água

Grupo 2 – Dissolvida em forma de íons

Grupo 3 – Dissolvida, no cheiro, no sabor e na cor

Grupo 4 – Se encontram dissolvidos

Grupo 5 – Dissolvidos em forma de cátions

Grupo 6 – -----

Fonte: a autora (2019)

Quadro 16: Respostas para a questão 2 referente à aula 2.

As concentrações aqui são expressas em  $\text{mg.L}^{-1}$ . Por que se optou por essas unidades? Seria possível expressá-las de outra forma? Represente-as em  $\text{g.L}^{-1}$

Grupo 1 – -----

Grupo 2 – -----

Grupo 3 – -----

Grupo 4 – -----

Grupo 5 – -----

Grupo 6 – Eu acho que é porque os componentes estão em pequena quantidade

Fonte: a autora (2019)

Os grupos 1,2, 3, 4 e 5 não responderam a primeira parte da pergunta, alegando não saber a razão pela qual a unidade foi escolhida, porém foram capazes de fazer as transformações corretamente, apresentando as concentrações dos íons presentes em  $\text{g.L}^{-1}$ . O grupo 6 respondeu a primeira parte da pergunta, porém, não mostrou os cálculos utilizados nas transformações de unidades.

Quadro 17: Respostas para a questão 3 referente à aula 2.

A concentração de cátions cálcio e magnésio está relacionada com a dureza da água. A dureza da água é um aspecto regional. As águas são classificadas como duras (teores acima de  $150 \text{ mg.L}^{-1}$ ), moles (teores abaixo de  $75 \text{ mg.L}^{-1}$ ) ou moderadas (entre  $75$  e  $150 \text{ mg.L}^{-1}$ ). Levando em consideração esses valores, podemos dizer que a água em questão apresenta qual classificação? Justifique.

Grupo 1 – A água é mole, pois tem menos de  $75 \text{ mg.L}^{-1}$  de cálcio e magnésio

Grupo 2 – Água mole

Grupo 3 – Água mole, pois o teor de cálcio e magnésio está abaixo de  $75 \text{ mg.L}^{-1}$

Grupo 4 – Água mole, pois está abaixo de  $75 \text{ mg.L}^{-1}$

Grupo 5 – Água mole, pois os teores de cálcio e magnésio listados estão abaixo de  $75 \text{ mg.L}^{-1}$

Grupo 6 – Água mole, a composição química dela são de baixos teores

Fonte: a autora (2019)

Apesar de toda dificuldade que os alunos demonstram em relação aos cálculos de transformação de unidades, eles foram capazes de mostrar as mudanças de unidades solicitadas e analisar o tipo de classificação da água. Cabe ressaltar aqui, que o conteúdo de mudanças de unidade é abordado na disciplina de Matemática no ensino fundamental, e feita uma revisão rápida na primeira série do ensino médio na disciplina de Química, mas pela vivência na escola, há alguns anos, em comum acordo, os professores de Química fizeram uma alteração no planejamento anual colocando tal conteúdo no início da segunda série do ensino médio, exatamente com o intuito de minimizar as dificuldades advindas da sua má absorção de conteúdo no ensino fundamental.

Pensando um pouco na ZDP, e na capacidade dos alunos de desenvolverem a resolução de exercícios com ajuda de um colega/professor, nessa etapa foi ainda mais importante o trabalho em grupos, fez com que os alunos discutissem entre si os novos conceitos e chegassem às conclusões adequados.

Portanto, podemos verificar que nesse tipo de atividade, os alunos já se encontram em um ponto um pouco mais avançado, onde eles foram capazes de associar a teoria e a prática. Através dessa capacitação, eles passam pelo **Nível 2 (N<sub>2</sub>)**, onde o aluno é capaz de estabelecer as informações prévias, necessárias para o desenvolvimento da resolução do problema sem a ajuda do professor/colega e

chegam ao **Nível 3 (N<sub>3</sub>)**, onde, o aluno é capaz de a começar a desenvolver a resolução das atividades com a ajuda do professor/colega.

#### **5.3.4. Análise da aula 3 – Refrigerante.**

Na primeira atividade desta aula foi realizada uma experiência com duas latinhas de refrigerante. Nesse experimento um refrigerante tipo “cola” tradicional e outro “zero açúcar”, foram mergulhadas em um recipiente transparente com água. Antes de observarem os acontecimentos do experimento os alunos foram questionados se saberiam explicar qual seria o comportamento das duas latas quando mergulhadas na água, a grande maioria relatava que ambas teriam o mesmo comportamento e iriam afundar. Após a realização do experimento (Imagem 4), a surpresa foi grande, quando perceberam que os refrigerantes possuíam comportamentos diferentes. Mais uma vez foram questionados se saberiam explicar a diferença nesse comportamento. Eles conseguiram desenvolver o assunto de forma encadeada chegando à conclusão de que a diferença estava na quantidade de açúcar presente e consequentemente no fator densidade. Ficou claro em suas respostas quanto ao entendimento da experiência. Essas respostas se encontram nos quadros 18 e 19.

Imagem 4: Visualização da experiência.



Fonte: a autora (2019)

Quadro 18: Respostas para a questão 1 sobre o experimento das latinhas de refrigerante - aula 3.

---

Por que uma latinha afundou e outra ficou na superfície da água?

---

Grupo 1 – Porque há uma diferença na densidade das duas latinhas

Grupo 2 – Por causa da densidade e também por causa da quantidade de açúcares desigual entre as latas

Grupo 3 – Porque as densidades são diferentes, uma contém açúcar, o que faz ela ser mais densa, a outra não

Grupo 4 – Porque a original tem 149kcal e a sem açúcar tem 0kcal, e a original tem 37g e a sem açúcar tem 0g, a original tem menos sódio, mas tem mais carboidrato

Grupo 5 – Porque uma tinha açúcar e a outra não, ou seja, a latinha com açúcar tinha densidade maior, por isso afundou

Grupo 6 – Porque uma era mais densa que a outra

---

Fonte: a autora (2019)

Quadro 19: Respostas para a questão 2 sobre o experimento das latinhas de refrigerante - aula 3.

---

A qual fator se deve essa diferença de comportamento?

---

Grupo 1 – Uma das latinhas de refrigerante contendo açúcar e a outra sem

Grupo 2 – A concentração de açúcar nas latas, o que faz uma ficar mais leve que a outra

Grupo 3 – O refrigerante original tem uma concentração maior de açúcar, já o refrigerante zero não tem

Grupo 4 – Por causa da densidade

Grupo 5 – A densidade

Grupo 6 – Porque uma possui açúcar e a outra não

---

Fonte: a autora (2019)

É extremamente importante ressaltar nessa aula, a necessidade do pré-requisito do conceito de densidade e sua utilização, os alunos foram capazes de descrever a diferença no comportamento dos dois refrigerantes por possuírem o conhecimento prévio necessário para desenvolverem as atividades relacionadas a ele.



Na segunda atividade da aula, os alunos deveriam ser capazes de analisar os rótulos e achar as diferenças contidas em ambos os refrigerantes. De modo geral, eles conseguiram mostrar que as principais diferenças contidas ali estavam no “valor energético”, como consequência da quantidade de açúcar presente no refrigerante “normal” e que não existia no refrigerante “zero açúcar”. Perceberam também que a última possuía uma quantidade de sódio muito maior que a primeira. Nesse momento expliquei que para se manter o sabor, já que um dos componentes foi retirado (nesse caso o açúcar), algum outro deveria possuir quantidade alterada, um dos motivos para a quantidade elevada de sódio.

Nessa atividade, após a análise dos rótulos, os alunos foram capazes de calcular a concentração comum, em  $\text{g.mL}^{-1}$  e em  $\text{g.L}^{-1}$  de açúcar presente no refrigerante tradicional, tendo por base somente a análise desse componente registrada no rótulo e levando-se em consideração a porção de 350mL.

Podemos observar pelas respostas dos grupos que nesse ponto os alunos foram capazes de relacionar a visualização da experiência com a teoria de densidade vista por eles anteriormente. Nessa parte das atividades podemos dizer que o **Nível 4 (N4)**, foi alcançado: o aluno é capaz de a começar a desenvolver a resolução das atividades sem a ajuda do professor/colega. Nesse ponto foi muito importante a parte visual da experiência, antes que ela acontecesse, os alunos “imaginavam” que o comportamento de ambas as latinhas seria o mesmo, e somente a partir da visualização eles começaram a montar hipóteses possíveis para tal comportamento.

A última parte da aula foi sobre a análise dos rótulos dos dois refrigerantes utilizados na experiência. As respostas dos grupos encontram-se nos quadros 20 e 21:

Quadro 20: Respostas para as perguntas da análise dos rótulos – aula 3.

---

Quais as diferenças encontradas nos dois rótulos?

Grupo 1 – O valor energético, o sódio, os açúcares, os carboidratos. O refrigerante zero contém edulcorantes ciclamato de sódio (27mg), acesulfame de potássio (15mg) e aspartame (12mg) por 100mL, conservador benzoato de sódio, estabilizante citrato de sódio, enquanto o refrigerante normal só tem açúcar.

Grupo 2 – O valor energético, os açúcares, as gorduras e os carboidratos do

---

---

refrigerante “original”, tem os números bem maiores, perdendo somente no sódio para o refrigerante “sem açúcar”, porque ele tem 31mg de sódio a mais.

Grupo 3 – A diferença dos rótulos, o refrigerante original ela tem uma quantidade por porção maior do que o refrigerante zero. Mais o refrigerante zero, ela tem uma quantidade maior de sódio.

Grupo 4 – O valor energético, açúcares, sódio e carboidratos

Grupo 5 – Os açúcares que não estão presentes no refrigerante zero, os carboidratos que também não estão presentes no refrigerante zero e a quantidade de sódio que é maior no refrigerante zero.

Grupo 6 – O refrigerante original tem maior valor energético, contém açúcar, carboidrato e uma pequena quantidade de sódio, o refrigerante sem açúcar não contém açúcares, nem valor energético, não contém carboidratos e tem uma quantidade maior de sódio. E por esses fatores o refrigerante que tem açúcar é mais densa do que a que não tem açúcar.

---

Fonte: a autora (2019)

Quadro 21: Cálculo das concentrações – aula 3.

---

Calcule a concentração em  $\text{g.mL}^{-1}$  e em  $\text{g.L}^{-1}$  de açúcar contida na coca cola comum. Mostre.

---

Grupo 1 –  $C = 0,105 \text{ g.mL}^{-1}$  e  $C = 105 \text{ g.L}^{-1}$

Grupo 2 –  $C = 0,10 \text{ g.mL}^{-1}$  e  $C = 105,7 \text{ g.L}^{-1}$

Grupo 3 –  $C = 0,10 \text{ g.mL}^{-1}$  e  $C = 105,7 \text{ g.L}^{-1}$

Grupo 4 –  $C = 0,105$

Grupo 5 –  $C = 0,10571428 \text{ g.mL}^{-1}$  e  $C = 0,000105714 \text{ g.L}^{-1}$

Grupo 6 –  $C = 0,105 \text{ g.mL}^{-1}$

---

Fonte: a autora (2019)

As respostas seguintes também nos mostram a capacidade que os grupos tiveram de analisar os rótulos dos dois refrigerantes utilizados e fazerem as comparações necessárias que provam o que eles já haviam descrito anteriormente. A diferença no comportamento das latinhas era devido a densidade dos refrigerantes. Ficou claro após a análise da quantidade de açúcar presente no refrigerante normal, fazendo inclusive que eles conseguissem calcular a concentração do mesmo. Aqui podemos dizer que realmente o **Nível 4(N<sub>4</sub>)**, foi totalmente atingido.

Cabe salientar aqui, que mesmo com toda dificuldade que os alunos possuem fazer cálculos, nessa aula, o tempo utilizado foi adequado e eles conseguiram entregar todas as atividades dentro do prazo estipulado.

Houve nesse ponto alguns comentários sobre os efeitos nocivos do refrigerante no organismo, tanto pelo excesso de açúcar como de sódio, o que pode ser avaliado posteriormente como melhoria para a sequência.

### **5.3.5. Análise da aula 4 – Sala de aula invertida – Caloria**

O trabalho de Mazur (2015), relata que existe uma relação indissociável entre transmissão e assimilação de conhecimentos, no qual os processos de ensino e de aprendizagem se organizam por essa relação.

A proposta da inversão da sala de aula, como o próprio nome já diz, consiste em fazer em casa o que era feito em aula, em aula, as atividades designadas a serem realizadas em casa.

Portanto, nessa atividade, aplicamos esta inversão. Assim, o texto científico: De olho nos rótulos: Compreendendo a unidade caloria (Chassot *ET AL.*, 2005) foi entregue aos alunos na aula anterior e solicitado que fizessem a leitura e um resumo destacando pontos que acharam importantes e dúvidas para serem discutidas na aula em questão.

Esse tipo de atividade é muito importante no desenvolvimento de uma sequência didática visto que ela trabalha com vários dos indicadores de AC, como por exemplo, organização de informações, raciocínio lógico, levantamento de hipóteses e explicação.

Participaram desse estudo, efetivamente, 35 alunos, desses, 27 (77%) entregaram a atividade. Consegui uma sala de aula invertida bem relevante, com alguns questionamentos e análise de possíveis informações controversas em rótulos existentes no mercado.

Porém foi notória a dificuldade que os alunos possuem em escrever, e principalmente, em interpretar o que estão lendo. Essa dificuldade já foi apresentada

anteriormente na Figura 12 o resultado do PAEBES de Língua Portuguesa, justificando, talvez, esse resultado. Pude observar ainda uma resistência enorme dos alunos em praticar a leitura e interpretação na disciplina de Química. O principal argumento para esta falta de prática pode ser visualizado no exemplo: “*Credo professora, prá que um texto tão grande*”. Refletindo sobre esse aspecto, tentando resolver as inquietações que já se apresentavam no item 5.3.2, procurei a professora de Português para que juntas, pudéssemos minimizar esta falta de empatia dos alunos com a leitura. A partir desse ponto foi criado um estudo dirigido (apêndice VI) que foi aplicado por ela aos alunos para que eles pudessem entender um pouco mais as informações contidas no texto.

De toda forma, pude observar que apesar de toda a dificuldade em conseguir trabalhar de uma forma diferente e principalmente, conseguir que os alunos se interessem em fazer uma atividade fora da escola, nesse primeiro texto eles surpreendentemente, em sua maioria, fizeram os resumos para entregar e seguiram as orientações marcando as partes interessantes ou desconhecidas com caneta marca texto.

Assim, de forma geral, podemos inferir que eles conseguiram compreender os conceitos apresentados pelo texto e participaram da aula, fazendo questionamentos interessantes.

Como nesse ponto, trouxemos novos conceitos, passamos pelo **Nível 1 (N<sub>1</sub>)** e atingimos o **Nível 2 (N<sub>2</sub>)** – O aluno é capaz de estabelecer as informações prévias, necessárias para o desenvolvimento da resolução do problema sem a ajuda do professor/colega.

### **5.3.6. Análise da aula 5 – Leite e Achocolatados.**

Nos primeiros instantes dessa aula, os alunos de posse de rótulos de três tipos de leite de uma mesma marca, integral, semi-desnatado e desnatado e de quatro tipos de achocolatados diferentes (**A**, **B**, **C** e **D**), fizeram diferentes combinações entre eles, para que a quantidade de energia pudesse ser explorada.

Os grupos, de forma geral, apresentaram, algumas dificuldades na hora da análise dos rótulos, devido ao formato como eles são apresentados (com duas tabelas nutricionais). Contudo, depois das devidas orientações, eles conseguiram desenvolver a atividade proposta.

Imagem 5: Grupo executando a tarefa da aula 5.



Fonte: a autora (2019)

Então, na atividade 1, os alunos conseguiram mostrar perfeitamente, as combinações que resultavam em uma maior ou menor quantidade calórica, questionando inclusive, que para uma menor quantidade de energia, dois achocolatados poderiam ser usados, visto que possuíam o mesmo valor calórico por porção (achocolatado **A** e achocolatado **D**, ambos com 74kcal para uma porção de 20g).

Como o tempo gasto para a atividade 1 foi maior que o previsto, optou-se por não realizar a atividade 2 (construção de um painel). Neste caso optou-se por desenvolvê-la após o cumprimento de toda a SD, porém, como a finalização foi no último dia antes do período de férias de julho, a atividade não foi realizada.

Já a atividade 3 foi dividida em cinco questões investigativas relacionadas com a solubilidade dos achocolatados utilizados, questões essas envolvidas com o

cotidiano dos alunos. A grande maioria dos alunos foi capaz de descrever o que ocorre com a solubilidade dos achocolatados quando ocorre uma mudança de temperatura (tanto o aumento como a diminuição), porém não conseguiram correlacionar essas observações aos termos, saturação ou insaturação, por exemplo.

Ressalto que aqui o conhecimento prévio do conceito de solubilidade foi necessário, na questão investigativa 2, podemos destacar esse conhecimento através do uso correto de algumas expressões, como por exemplo: grupo 2: "*Acaba se precipitando*"

Novamente na questão investigativa 3, esse conhecimento prévio se apresenta, como por exemplo: Grupo 5: "*...a capacidade de dissolução de...*"

E ainda na questão investigativa 4, no exemplo: grupo 3: "*...fazer com que o soluto precipite...*".

Além disso, os alunos foram capazes de descrever corretamente o que seria visualizado, porém, não foram capazes de demonstrar em um gráfico o comportamento dessa solubilidade em função do tempo.

Durante a atividade surgiram perguntas como: "*Quais os eixos devo usar?*", "*Como vou colocar a curva?*", "*Quais os valores devo colocar?*". As questões investigativas e suas respostas se encontram nos quadros 22 até 25:

Quadro 22: Questão investigativa 1 – aula 5.

Se preparamos o leite com um determinado achocolatado nas condições indicadas no rótulo e deixarmos esse preparado na geladeira, o que iremos visualizar, em termos de fases? Dê a explicação para o que foi visualizado.

Grupo 1 – Com a diminuição da temperatura, o achocolatado fica em dispersão e insolúvel no leite.

Grupo 2 – Quando feito a mistura, o achocolatado se dissolve por completo, conforme a temperatura vai abaixando, o achocolatado se precipita.

Grupo 3 – Iremos visualizar que uma parte do achocolatado precipita, pela diminuição da temperatura.

---

---

Grupo 4 – O leite ficará acima do achocolatado porque o achocolatado irá para o fundo do copo.

Grupo 5 – Podemos perceber que com o repouso, a mistura se tornaria bifásica, devido ao processo de decantação, o excesso de achocolatado ficaria no fundo do recipiente.

Grupo 6 – Uma parte pequena do achocolatado irá descer ao fundo do copo

---

Fonte: a autora (2019)

Quadro 23: Questão investigativa 2 – aula 5.

---

Se preparamos o leite com um determinado achocolatado com uma quantidade maior que a indicadas no rótulo e deixarmos esse preparado em repouso por uns minutos. O que ocorrerá? Dê a explicação para o que foi visualizado.

---

Grupo 1 – O achocolatado não é dissolvido todo, o achocolatado se concentra no fundo do copo

Grupo 2 – Uma parte do achocolatado se dissolve, a outra parte acaba se precipitando.

Grupo 3 – Ele irá dissolver o indicado, e o resto vai ir para o fundo, pois a capacidade do 'dissolvimento' foi ultrapassado, deixando uma parte sólida no fundo.

Grupo 4 – Irá diluir, e o achocolatado irá para o fundo do copo e o leite continuará no mesmo estado (parado) só que misturado com o achocolatado.

Grupo 5 – Ficará no fundo do recipiente uma grande quantidade de achocolatado devido ao processo de decantação.

Grupo 6 – Com o tempo o achocolatado descera para o fundo do copo e a mistura ficará mais clara.

---

Fonte: a autora (2019)

Quadro 24: Questão investigativa 3 – aula 5.

---

Se o preparado no item 2, for aquecido, o que ocorrerá? Explique a mudança ocorrida.

---

Grupo 1 – Devido ao aumento de temperatura, o achocolatado se dissolve no leite.

Grupo 2 – Quando aquecido, o achocolatado se dissolve por completo, conforme vai esfriando vai precipitando.

Grupo 3 – Ele irá ficar totalmente dissolvido. Pelo aumento de temperatura, com esse aumento de temperatura a parte que estava sólida consegue se dissolver.

---

---

Grupo 4 – O leite irá dissolver o achocolatado para “re misturar” ao leite.

Grupo 5 – Todo o achocolatado seria dissolvido, porque a quantidade de temperatura é proporcional a capacidade de dissolução de um soluto.

Grupo 6 – O achocolatado irá se dissolver

---

Fonte: a autora (2019)

Quadro 25: Questão investigativa 4 – aula 5.

Baseado nessas hipóteses e no conhecimento prévio o que podemos dizer da solubilidade desses compostos em função da temperatura.

Grupo 1 – Quanto maior a temperatura mais se dissolve, e quanto menor, menos dissolve.

Grupo 2 – Se aumentar a temperatura, a solubilidade aumenta, se diminuir a temperatura, solubilidade diminui.

Grupo 3 – Que mudando a temperatura conseguimos dissolver uma quantidade a mais de soluto ou fazer com que o soluto precipite. A temperatura é muito importante para sabermos a solubilidade.

Grupo 4 – Que a solubilidade diminui.

Grupo 5 – Que é proporcional.

Grupo 6 – Em função da temperatura, quando aumenta a temperatura a solubilidade aumenta, quando diminui a temperatura a solubilidade diminui.

---

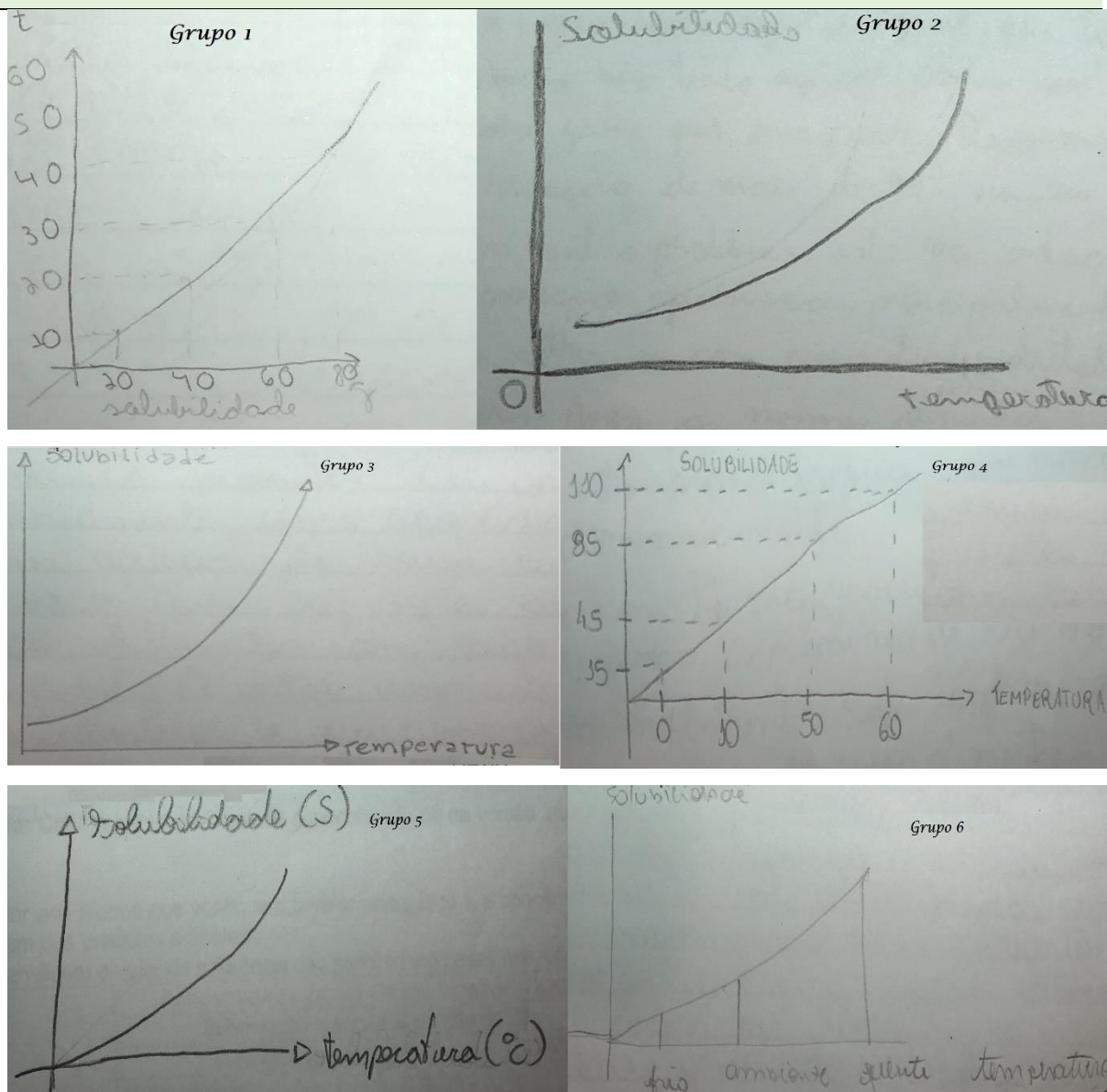
Fonte: a autora (2019)

Portanto, foi verificada uma grande dificuldade de se passar da prática para o plano teórico, uma vez que eles só conseguiram desenvolver um pouco mais, após uma explicação mais detalhada sobre como o gráfico deveria ser apresentado (na forma de um “esboço”), que este não necessitaria de valores experimentais, podendo ser representado apenas como uma curva ou uma reta, crescente ou decrescente, dependendo de cada interpretação. Gráficos apresentados no quadro 26.



Quadro 26: Construção dos gráficos – aula 5.

Construa um esboço de um gráfico de solubilidade x temperatura que mostre o comportamento desse tipo de solução.



Fonte: a autora (2019)

A análise das respostas dos alunos nessa aula, nos mostra que conseguiram associar conceitos vistos anteriormente, com uma prática que eles utilizam em seu dia a dia, apesar de muitas vezes não conseguirem escrever corretamente os termos utilizados e até o surgimento de novas expressões, como por exemplo, “dissolvimento”, citado pelo grupo 3 no item 2. Nesse ponto podemos dizer que houve um avanço um pouco maior por parte dos alunos, desenvolvendo um pouco mais de raciocínio lógico sempre em grupos guiados pela professora. Assim,

podemos afirmar que aqui atingiram o **Nível 5 (N5)**, onde, o aluno é capaz raciocinar e desenvolver a resolução das atividades com a ajuda do professor/colega.

### 5.3.7. Análise da aula 6 – Sala de aula invertida – Diet e Light

Em uma segunda oportunidade os alunos receberam um novo texto para leitura: Diet ou Light: Qual a diferença? (Silva e Furtado, 2005). Da mesma forma que a anterior, uma vez era de extrema importância que os alunos fizessem, em casa, sua leitura, seguida da elaboração de um resumo destacando suas dúvidas.

Na atividade proposta para a aula 6, mais uma vez foi aplicada a técnica da sala de aula invertida, já explicada anteriormente. A intenção dessa vez, era trabalhar com as diferenças entre os alimentos “diet” e “light”.

Nessa nova aula, a participação foi menor, somente 24 (68%) dos estudantes, entregaram a atividade (quadro 8). Mais uma vez em parceria, com a professora de Português foi feito um estudo dirigido para ajudar na interpretação do texto (Apêndice VII).

Quadro 27: Quadro comparativo das atividades 4 e 6.

Quadro comparativo das atividades das aulas 4 e 6 (sala de aula invertida)	
Aula 4	27(77%)
Aula 6	24(68%)

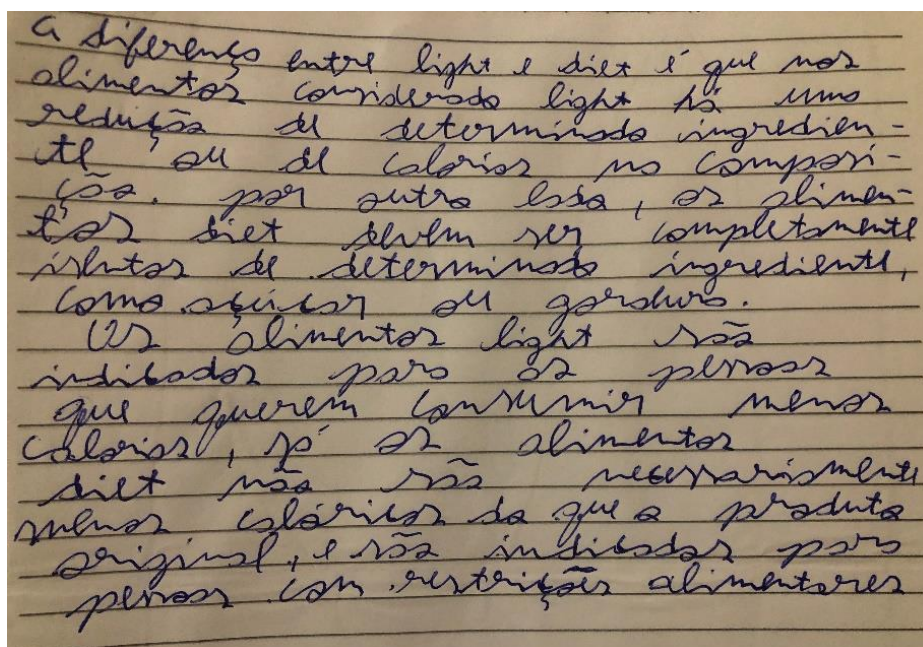
Fonte: a autora (2019)

Nesse momento, um número menor de alunos participou das atividades, comparado com a aula 4 (vide quadro comparativo 27). Talvez por essa baixa participação, vários dos textos entregues, estavam extremamente mal formulados (vide Figura 13). Foi notório que eles não leram o texto totalmente, podendo perceber ainda que eles pegaram alguns trechos e simplesmente o reproduziram, de forma muito aleatória.

Inclusive durante a entrega surgiram perguntas do tipo: “Você vai ler isso mesmo?” ou afirmação “Você não vai ler isso mesmo”.

Para essa atividade, posso dizer que a “Sala de aula invertida” não funcionou como esperado, uma vez que os alunos não apresentavam dúvidas e tampouco conhecimento sobre o assunto. Portanto, aqui, voltamos ao tradicional, baseado em texto, slides, algumas informações adicionais e em rótulos comparativos, como por exemplo de biscoitos, que eles consomem no dia a dia e apresentei a eles. Dessa forma a aula transcorreu, porém, não da forma planejada.

Figura 13: Resumo feito por um aluno.



Fonte: a autora (2019)

Como nesse ponto, trouxemos novos conceitos, passamos pelo **Nível 1 (N<sub>1</sub>)** e passamos para o **Nível 2 (N<sub>2</sub>)** no qual o aluno é capaz de estabelecer as informações prévias, necessárias para o desenvolvimento da resolução do problema sem a ajuda do professor/colega, porém aqui, ele não foi totalmente atingido

Nesse ponto, minhas inquietações voltam à tona. Mesmo com a parceria com a professora de Língua Portuguesa, os resultados não foram os desejados, como visto anteriormente.

Como foi discutido no item 5.1, os professores e pedagoga da escola já haviam alertado sobre a possibilidade de a sala de aula invertida não funcionar devido à falta de hábito de leitura dos alunos, como alternativa eu preparei o material com um texto, que se encontra na própria SD, alguns slides contendo rótulos comparativos e o próprio texto impresso e marcado, para apresentação, porém a ideia inicial deles estudarem o tema sozinho realmente não funcionou.

Voltando as minhas inquietações será que eu, professora da área de Ciências da Natureza, do Ensino Médio, sou capaz de melhorar tal situação, pelo que vimos na figura 12, que vem de uma deficiência do Ensino Fundamental?

Na primeira sala de aula invertida comecei acreditar que talvez conseguisse despertar o interesse dos alunos pela leitura através da Ciência, porém nessa aula, apesar de todo esforço, não houve o desenvolvimento esperado.

Fui pensar, então, em uma outra solução e, no texto: “Ciência na tela: vídeos em sala” (2015), os autores Fantini e Mateus citam o autor Berk que lista 20 possíveis resultados que poderiam ser obtidos pelo uso de vídeos em sala de aula, dentre eles: (i) prender a atenção dos alunos, (ii) melhorar as atitudes deles com relação ao conteúdo e a aprendizagem; (iii) aumentar a memorização e o (iv) entendimento do conteúdo.

A partir daí me surgiu a hipótese de trabalhar inicialmente com vídeos e solicitar aos alunos pequenas resenhas e/ou estudos dirigidos (elaborados e respondidos por eles) e ir aumentando gradativamente, conforme for aumentando o interesse.

### **5.3.8. Análise da aula 7 – Achocolatado “Normal e Light”**

Nessa sétima aula foram entregues aos alunos, 4 rótulos distintos de dois produtos diferentes, um na sua versão “normal” e o outro na sua versão “light”. Eles foram orientados a observarem esses rótulos e responderem às questões investigativas.

Os cálculos necessários para as respostas das atividades se encontram desenvolvidos abaixo:

**Valor energético:**

Achocolatado **A** "Normal" → 37kcal/10g

Achocolatado **A** "Light" → 35,5kcal/10g

32kcal ----- 9g

X ----- 10g

$$X = 35,5\text{kcal}$$

Achocolatado **B** "Normal" → 40kcal/10g

Achocolatado **B** "Light" → 37kcal/10g

**Porcentagem de sódio:**

Achocolatado **A** "Normal" → 0,145%

20g ----- 100%

0,029g ----- X

$$X = 0,145\%$$

Achocolatado **A** "Light" → não possui sódio

Achocolatado **B** "Normal" → 0,14%

20g ----- 100%

0,028g ----- X

$$X = 0,14\%$$

Achocolatado **B** "Light" → 0,25%

$$10\text{g} \text{ ----- } 100\%$$

$$0,025\text{g} \text{ ----- } X$$

$$X = 0,25\%$$

Analisando os cálculos, os alunos foram capazes de diferenciar o valor energético do produto “Achocolatado **A** Normal” comparado com a sua versão “Light” e concluíram que praticamente não fazia diferença entre eles, portanto não valeria a pena adquirir o produto light. Já no caso do “Achocolatado **B**” e sua versão “Light” no qual a diferença é um pouquinho maior (3kcal), eles chegaram a conclusão que, dependendo da situação, poderia ou não valer a pena adquirir o produto light.

Imagem 6: Grupo executando a tarefa da aula 7.



Fonte: a autora (2019)

As questões investigativas e suas respostas se encontram nos quadros 28 até 30:

Quadro 28: Questão investigativa 1 – aula 7.

Qual o valor energético de cada um dos produtos para uma porção de 10g (aproximadamente 1 colher de sopa)?

Grupo 1 – Achocolatado **B** “normal” = 80kcal

Achocolatado **B** “light” = 37kcal

---

	Achocolatado <b>A</b> “normal” = 74kcal
	Achocolatado <b>A</b> “light” = 32kcal
Grupo 2	Achocolatado <b>B</b> “normal” = 40kcal
	Achocolatado <b>B</b> “light” = 37kcal
	Achocolatado <b>A</b> “normal” = 37kcal
	Achocolatado <b>A</b> “light” = 35,5kcal
Grupo 3	Achocolatado <b>B</b> “normal” = 40kcal
	Achocolatado <b>B</b> “light” = 37kcal
	Achocolatado <b>A</b> “normal” = 37kcal
	Achocolatado <b>A</b> “light” = 35,5kcal
Grupo 4	Achocolatado <b>B</b> “normal” = 40kcal
	Achocolatado <b>B</b> “light” = 37kcal
	Achocolatado <b>A</b> “normal” = 37kcal
	Achocolatado <b>A</b> “light” = 35,5kcal
Grupo 5	Achocolatado <b>B</b> “normal” = 40kcal
	Achocolatado <b>B</b> “light” = 37kcal
	Achocolatado <b>A</b> “normal” = 37kcal
	Achocolatado <b>A</b> “light” = 43,3kcal
Grupo 6	Achocolatado <b>B</b> “normal” = 80kcal
	Achocolatado <b>B</b> “light” = 37kcal
	Achocolatado <b>A</b> “normal” = 74kcal
	Achocolatado <b>A</b> “light” = 32kcal

---

Fonte: a autora (2019)

Quadro 29: Questão investigativa 2 – aula 7.

---

Qual a porcentagem em massa de sódio em cada um dos compostos?

---

Grupo 1	Achocolatado <b>B</b> “normal” = 6%
	Achocolatado <b>B</b> “light” = 0,25%
	Achocolatado <b>A</b> “normal” = 0,145%
	Achocolatado <b>A</b> “light” = 0%
Grupo 2	Achocolatado <b>B</b> “normal” = 0,07%
	Achocolatado <b>B</b> “light” = 0,065%
	Achocolatado <b>A</b> “normal” = 0,072%

---

- 
- Achocolatado **A** “light” = 0%
- Grupo 3 – Achocolatado **B** “normal” = 0,14%
- Achocolatado **B** “light” = 0,25%
- Achocolatado **A** “normal” = 0,145%
- Achocolatado **A** “light” = 0%
- Grupo 4 – -----
- Grupo 5 – Achocolatado **B** “normal” = 0,007%
- Achocolatado **B** “light” = 0,006%
- Achocolatado **A** “normal” = 0,007%
- Achocolatado **A** “light” = 0%
- Grupo 6 – Achocolatado **B** “normal” = 1,4%
- Achocolatado **B** “light” = 2,5%
- Achocolatado **A** “normal” = 1,45%
- Achocolatado **A** “light” = 0%
- 

Fonte: a autora (2019)

Quadro 30: Questão investigativa 3 – aula 7.

Se uma pessoa estiver fazendo uma dieta para emagrecimento, onde ela precisa diminuir o valor energético que ela consome, valeria a pena fazer a troca de um achocolatado “normal” pelo “light” da mesma marca? Justifique sua resposta.

Grupo 1 – Sim. Porque o Achocolatado **B** “light” e o Achocolatado **A** “light”, ambos têm menos quantidade de valor calórico que o Achocolatado **B** ou Achocolatado **A** normal.

Grupo 2 – Vale sim, em alguns produtos, não em todos, pelo fato de que na diminuição de um nutriente, dá-se o aumento de outro. Na questão dos achocolatados vale mais a pena o light por ter menos kcal, menos teor de gorduras que o achocolatado normal.

Grupo 3 – Em nenhum dos dois vale a pena, pois o valor calórico nos dois tipos de achocolatado é quase o mesmo, no Achocolatado **B** a diferença é de 6kcal e no Achocolatado **A** é de 1,5kcal.

Grupo 4 – No carboidrato sim, pois a quantidade de sódio e de carboidrato do Achocolatado **A** “normal” são bem maiores do que o Achocolatado **A** “light”, que resulta no aumento de peso da pessoa. Então vale mais a pena o Achocolatado **A** “light” nesse caso.

---



---

Grupo 5 – Sim, se no rótulo do produto “light” tiver redução do valor energético, pois os produtos “light” têm redução dos nutrientes, então valeria.

Grupo 6 – Sim, em ambas as marcas pois o produto light tem um valor energético menor do que a versão original, por isso, vale a pena fazer a troca.

---

Fonte: a autora (2019)

Surpreendentemente, os alunos foram capazes de desenvolver os cálculos de valor energético para uma porção de 10g e também para o cálculo de massa de sódio, porém, na hora de fazer a comparação a fim de escolher o melhor achocolatado para dieta, eles não foram capazes de analisar essas contas com os valores para porções iguais. Analisaram somente o valor determinado de energia expressa no rótulo.

Apenas um grupo, foi capaz de analisar corretamente os valores e verificar que *“praticamente não existe diferença entre os produtos”*. Um aluno desse grupo me disse: *“Credo professora, ele é muito mais caro, não é tão gostoso e não faz praticamente diferença nenhuma, me senti enganado agora”*.

A atividade 2 seria para que os alunos pudessem encerrar o painel proposto e não iniciado na aula número 5. Porém houve falta de tempo para essa atividade também, impossibilitando a realização dessa tarefa.

Com relação à primeira questão (quadro 36), dois grupos (1 e 6), não levaram em consideração a porção utilizada no rótulo para mostrar o valor energético de cada um dos achocolatados, portanto, os resultados não foram corretos.

Com relação à segunda questão (quadro 37), os grupos confundiram o conceito sobre qual valor deveria ser usado como valor total (ou 100%), portanto, os valores encontrados também não foram corretos.

Na hora da análise, com exceção do grupo 3, nenhum dos outros grupos, conseguiu mostrar que a diferença entre o achocolatado “normal” e sua versão “light”, não seria vantajosa visto que a diferença calórica entre eles era muito pequena.

Entramos aqui mais uma vez no **Nível 5 (N<sub>5</sub>)**, no qual, o aluno é capaz raciocinar e desenvolver a resolução das atividades com a ajuda do professor/colega. Porém, podemos perceber que ele foi atingido parcialmente, visto que alguns grupos não conseguiram usar completamente o raciocínio lógico, mesmo sendo orientado pela professora.

### 5.3.9. Análise da aula 8 – Vamos revisar?

Como foi mostrado anteriormente (item 4.4.9) os jogos educativos exercem um papel importante no processo de ensino/aprendizagem.

A ideia inicial em uma atividades como está nos leva a pensar nas ferramentas tecnológicas atuais, o *smartphone*, o computador, a internet, etc.....(1)

Assim, jogos educativos tradicionais e mais simples em relação a tecnologia podem ser utilizados em sala de aula. (2)

E nesta aula foram elaboradas e aplicadas 12 questões, apresentadas no quadro 31, para que os alunos realizassem uma revisão dos conceitos abordados anteriormente na SD, como forma de preparação para as aulas seguintes (Imagem 7). As respostas deveriam ser apresentadas na forma de um jogo de caça-palavras (Figura 14).

Imagem 7: Turma executando a atividade da aula 8.



Fonte: a autora (2019)

Quadro 31: Perguntas utilizadas para o jogo de caça palavras – aula 8.

---

---

Perguntas do jogo de caça palavras.

---

---

- 1) *Órgão que regulamenta as informações contidas em um rótulo (sigla)?*
  - 2) *Nome dos três modelos de rótulos que podem existir:*
  - 3) *Toda descrição destinada a informar ao consumidor as propriedades nutricionais de um alimento.*
  - 4) *Relação existente entre a quantidade de soluto e a quantidade de solução?*
  - 5) *Unidade de medida do valor energético mais utilizada em rótulos?*
  - 6) *Nome da água que apresenta uma quantidade elevada de  $\text{CaCO}_3$ .*
  - 7) *Nome da água proveniente de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa.*
  - 8) *Quantidade máxima de soluto que se consegue dissolver em uma quantidade determinada de solvente a uma dada pressão e temperatura.*
  - 9) *Os produtos diet, são indicados para que tipo de pessoas?*
  - 10) *Informação presente em alimentos que apresentam 25% menos calorias ou nutrientes em relação ao alimento convencional?*
  - 11) *Parte da Química que estuda os calores envolvidos em uma reação?*
  - 12) *Itens que devem estar presentes em um rótulo: **marca, tabela nutricional, ingredientes, instruções e validade.***
- 

Fonte: a autora (2019)

Essa atividade foi individual e o número total de alunos participantes foi de 31 (88,6%). Para a realização da mesma, os alunos foram orientados que para responder as questões de forma individual e que nos últimos 15 minutos de atividade fosse realizada uma leitura coletiva. Nessa leitura coletiva, os alunos que soubessem a resposta, poderiam se prontificar a responder para ajudar os outros colegas. Assim a atividade transcorreu sem problemas, pois a grande maioria já sabia a maior parte das respostas e quando questionados nos últimos 15 minutos sempre havia mais de um aluno disposto a responder.

Figura 14: Jogo de caça-palavras resolvido.

CAÇA-PALAVRAS PARA REVISÃO

T	Z	A	S	D	B	I	F	E	R	V	A	L	I	D	E	O	H	R	Y	U	P	L	N	I	E	G	R	A	Ç	U	M	G	A	R
O	C	C	A	R	E	H	C	R	A	T	C	I	R	A	Ç	U	M	G	J	H	B	I	N	G	R	E	D	I	E	N	T	E	S	O
C	O	T	Ã	J	I	A	N	V	I	S	A	L	I	U	H	R	V	B	B	R	E	D	S	F	T	O	L	E	F	A	M	A	X	T
R	A	I	L	A	V	B	K	J	A	T	M	U	L	E	F	A	M	A	R	R	A	N	V	I	L	M	E	K	M	P	E	K	E	U
A	R	T	E	R	M	O	Q	U	Í	M	I	C	A	K	M	P	E	K	M	H	V	Q	U	E	L	D	P	I	N	D	R	A	B	L
D	L	H	Y	Q	T	R	F	I	A	X	O	O	L	U	S	O	L	U	S	O	R	Q	U	Í	L	I	A	R	A	T	U	P	U	A
O	C	T	A	X	K	Y	R	E	D	A	D	I	L	A	V	P	I	V	E	R	T	I	C	A	L	I	N	S	D	U	R	A	N	G
R	V	C	E	M	I	N	D	Z	O	U	T	A	R	A	T	A	R	A	T	I	P	S	E	D	C	X	N	E	P	O	I	U	Y	E
C	A	A	D	A	I	A	W	D	U	R	A	E	S	D	U	E	S	D	U	Z	A	C	A	L	V	X	Q	E	A	F	I	S	A	M
B	S	L	E	K	M	P	P	E	K	M	P	V	Z	P	P	E	K	M	P	O	U	K	D	U	R	E	M	O	A	R	N	P	Y	N
X	R	O	L	U	S	C	O	L	U	S	C	R	E	G	O	L	U	S	C	N	S	E	C	A	A	B	Z	X	C	R	S	O	I	U
V	B	R	I	N	D	R	P	I	N	D	R	A	O	A	P	I	N	S	R	T	P	F	G	Q	R	C	E	L	I	J	T	A	U	T
R	T	I	R	A	T	U	A	R	A	T	U	P	X	I	A	R	A	T	O	A	U	L	C	R	D	I	E	T	É	L	R	Z	W	R
E	K	A	S	D	U	R	E	S	D	U	R	A	U	M	I	N	E	R	A	L	L	I	A	G	A	N	A	C	V	A	U	U	K	I
L	U	N	Z	P	O	I	N	Z	R	A	Ç	U	M	G	N	Z	P	O	I	U	U	G	R	Y	D	O	N	A	C	O	Ç	A	L	C
I	N	Q	E	L	F	D	Q	E	M	U	H	R	V	B	Q	S	O	C	I	T	É	B	A	I	D	R	E	L	E	B	Õ	S	E	I
F	D	M	O	I	M	I	M	O	A	E	F	A	M	A	M	O	A	M	I	P	H	E	I	L	A	D	O	L	H	A	E	O	I	O
U	O	E	L	G	C	V	A	R	R	K	M	P	E	K	Z	X	E	K	M	P	E	K	M	L	V	X	A	R	T	B	S	X	O	N
B	L	O	W	H	Ã	Ç	A	R	C	N	P	E	K	M	C	R	L	U	S	C	L	U	S	C	I	E	Z	D	H	C	S	E	Y	A
J	E	B	G	T	Y	E	F	G	A	D	O	L	U	S	B	R	E	D	S	Q	I	N	D	R	A	D	W	Y	E	O	P	R	J	L
K	L	A	S	D	X	V	Y	O	K	L	P	I	N	D	R	R	A	N	V	Y	P	K	N	Q	E	L	A	D	V	K	W	S	I	C
P	P	H	O	T	Y	T	A	B	E	L	A	N	U	T	R	I	C	I	O	N	A	L	D	M	O	F	G	D	H	O	L	H	A	I
C	O	F	L	B	L	R	P	I	N	D	R	A	O	A	P	I	G	Q	R	C	E	H	O	E	L	A	A	B	E	A	R	T	B	É
R	P	W	O	Ã	Ç	A	R	T	N	E	C	N	O	C	E	Y	C	R	D	I	E	F	L	O	W	Q	R	C	U	Z	D	H	C	V
U	A	P	P	E	K	M	P	V	Z	P	P	E	Q	W	D	T	A	G	A	N	A	M	P	E	K	R	D	I	P	W	Y	E	O	C

Fonte: a autora (2019)

Não cabe aqui, fazer uma análise quanto aos parâmetros de AC, visto que a finalidade dessa aula era revisar os conceitos trabalhados durante a aplicação da SD para que pudessem ser usados nas duas aulas seguintes. Mas vale ressaltar que a participação dos alunos foi muito relevante, visto o percentual de participação, já mencionado acima e capacidade que eles tiveram para resolver as perguntas e marcá-las no caça palavras, demonstraram o bom aproveitamento dos conteúdos apresentados anteriormente.

- (1) No texto "Educação na mão: Celulares e Tabletes" (2015), Mateus e Dias, citam que a principal vantagem do celular em uma sala de aula é a sua disponibilidade. Como um grande número de pessoas já possuem um "smartphone", os autores dizem que usá-los como tecnologia em sala de aula

é uma estratégia com o custo zero para escola, visto que cada aluno traz o seu e o professor não precisa ficar agendando sala de vídeo ou informática.

"Essa estratégia é conhecida em inglês como BYOT (Bring Your Own Technology – traga sua própria tecnologia). Como os aparelhos são dos próprios alunos, essa abordagem acabava com a necessidade de pessoal especializado para manutenção instalação dos programas nos vários computadores de uma sala de informática".

Essa tecnologia nos mostra uma possibilidade de um outro tipo de jogo para revisão do conteúdo, que sairia do tradicional. Por exemplo com uso do Kahoot!, que é um aplicativo onde podemos fazer questões com respostas imediatas e uma competição individual ou em grupos, porém existe um problema, uso do aplicativo é “on-line” ou seja depende que na escola em questão, todos os alunos tenham acesso à internet.

(2) Porém na realidade da escola em que foi aplicada sequência, onde não existe internet nem para os professores, é impossível utilizar tal ferramenta.

#### **5.3.10. Análise da aula 9 – Jogo do lanche**

O objetivo do jogo era fazer com que os alunos analisassem as 24 fichas que continham a mesma quantidade, em gramas, de todos os ingredientes apresentados, com exceção dos pães (50g cada), do bife de hambúrguer (80g) e dos molhos (12g cada), e com essas fichas e um prato, eles montassem um lanche. As regras foram apresentadas e nelas dizia que era necessária a utilização de no mínimo 10 ingredientes e que cada lanche obrigatoriamente apresentasse um pão, uma carne e um suco. Ganharia o jogo, o grupo que tivesse o maior número de ingredientes, não importando a quantidade individual de cada um, e um menor valor calórico.

Mais uma vez, o grande problema dessa aula foi o tempo, uma aula de 55 minutos para a escolha dos ingredientes e o cálculo das quantidades não foi suficiente, gastando, portanto, duas aulas de 55 minutos para a finalização do jogo. Importante destacar aqui o elevado interesse dos alunos neste tipo de atividade, uma vez que eles se empolgaram, foram bastante participativos e contribuíram com algumas colocações interessantes apresentadas no quadro 32.

Quadro 32: Colocações dos alunos.

## Colocações dos alunos durante a execução do jogo

“Faltou batata palha”.

“Faltou frango”.

“Eu nunca colocaria cebola crua em um sanduiche”.

“Deveríamos fazer na prática, isso tudo está dando fome”.

Fonte: a autora (2019)

O resultado do jogo do lanche foi bastante satisfatório, uma vez que os alunos apresentaram uma liberdade em relação aos ingredientes utilizados e se aproximaram mais da realidade. Nesta atividade, houve realmente uma competição saudável entre os grupos. Dois deles ficaram na liderança com 14 ingredientes, onde em um deles o lanche produzido apresentou massa de 411,7g e valor calórico 662,55kcal enquanto o outro grupo chegou a impressionantes 594,1g de massa e 958,8kcal de valor calórico.

Ainda durante esta atividade, porém, dois grupos utilizaram os ingredientes, exatamente com as massas fornecidas, alegaram que não queriam ter trabalho em fazer os cálculos.

Uma observação muito importante que foi anotada, aparece em relação aos grupos que se mantiveram na frente durante o jogo, pois foram esses grupos, pouco faltosos durante toda a aplicação da SD, que apresentaram os melhores resultados, no caso os grupos 2 e 3. Para uma melhor análise a frequência dos grupos são apresentadas no quadro 33.

Quadro 33: Presença dos alunos durante a aplicação da SD.

## Presença dos grupos da turma 2ºM01 durante a aplicação da SD

Frequência – grupo 1											
	Aula 0	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 4	Aula 5	Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9	Aula 10
O	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
S.	F	o	o	o	o	o	o	F	o	F	o
	o	o	o	F	o	o	F	o	o	F	o
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	F	o
	o	F	F	o	o	F	o	F	o	F	o

Frequência – grupo 2										
Aula 0	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 4	Aula 5	Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9	Aula 10
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
F	F	o	F	o	o	o	o	o	o	o
o	F	o	o	o	o	o	o	F	F	o
o	o	F	o	o	o	o	o	o	o	o
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Frequência – grupo 3										
Aula 0	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 4	Aula 5	Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9	Aula 10
o	o	o	o	F	F	F	o	F	o	o
F	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
F	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
o	F	o	o	o	F	o	o	o	o	o
o	o	o	o	o	o	F	o	o	F	F

Frequência – grupo 4										
Aula 0	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 4	Aula 5	Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9	Aula 10
F	F	F	o	o	o	o	F	F	o	F
F	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
o	o	o	o	o	o	o	o	o	F	F
o	o	F	o	o	o	o	o	o	F	o
o	o	o	o	F	o	o	o	o	o	o

Frequência – grupo 5										
Aula 0	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 4	Aula 5	Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9	Aula 10
o	o	o	o	F	o	o	F	o	F	o
o	o	o	o	F	F	o	o	o	F	o
o	o	o	F	o	F	o	F	F	o	o
o	o	o	o	o	o	o	o	o	F	F
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Frequência – grupo 6										
Aula 0	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 4	Aula 5	Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9	Aula 10
o	o	o	o	o	o	o	F	o	o	o
o	o	o	o	o	o	o	F	o	F	o
o	o	F	F	o	F	o	F	o	F	F
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Fonte: a autora (2019)

O que podemos verificar aqui é que a aplicação da SD é contínua, e o desenvolvimento das habilidades e competências que foram criadas durante todo o processo seria utilizado nesse ponto. Os grupos que apresentaram maior desempenho na utilização desses conhecimentos adquiridos durante a aplicação foram aqueles em que os participantes estiveram presentes na maioria das aulas desenvolvidas, mostrando que realmente a participação foi fundamental para que se estabelecesse o processo de AC.

Aqui podemos dizer também, que principalmente os grupos que tiveram um maior interesse conseguiram alcançar o **Nível 6 (N<sub>6</sub>)**, onde o aluno é capaz raciocinar e desenvolver a resolução das atividades sem a ajuda do professor/colega. Nesse ponto as orientações foram dadas e os grupos foram montando seus sanduiches de acordo com a melhor forma que achavam, sem nenhuma interferência da professora.

As imagens 8 e 9 apresentam um grupo durante a realização do jogo e o resultado obtido ao final do mesmo.

Imagem 8: Um dos grupos montando o jogo.



Fonte: a autora (2019)

Imagem 9: Lanches montados.



Fonte: a autora (2019)



Aqui vale ressaltar alguns pontos, como visto no quadro 9, os alunos fizeram várias colocações que devem ser levadas em conta e podem ser utilizadas para a melhoria da SD.

Eles sugerem colocar mais ingredientes e realizar a construção do lanche na prática, então uma primeira análise que pode ser feita seria o aumento do número de fichas, de combinações de ingredientes.

A segunda análise seria fazer o lanche na prática, transformando a sala de aula em uma “lanchonete experimental”, levando os ingredientes e uma balança para que os alunos possam construir seus lanches com as massas e os valores calóricos realmente calculados por eles. Para tal se faz necessário, pelo menos o dobro do tempo estimado inicialmente.

Faço ainda uma terceira análise, em um mundo tão globalizado como estamos vivendo hoje em dia, será que não seria possível a criação de um aplicativo de celular que ajudasse a minimizar o tempo utilizado durante esses cálculos ou ainda será que não seria possível a criação de jogo virtual, mais completo, em que os estudantes fizessem uma competição sadia, e talvez individual, que estimulasse o estudo nessa área do conhecimento? Como foi visto no item 5.2.9, a estratégia BYOT pode auxiliar aqui mais uma vez para melhorar o jogo, porém, pensando na realidade da escola que foi aplicada, será necessário que em uma provável versão, deverá ser para usar “*off line*”.

#### **5.3.11. Análise da aula 10 – Criação do rótulo**

Com o intuito de adiantar a atividade e padronizar os rótulos, preparei um modelo e já levei impresso para que os alunos preenchessem somente com os dados do lanche.

Mais uma vez foi notória a falta de tempo para concluir os cálculos e completar os rótulos, segundo os alunos, uma vez que houve alterações nas quantidades dos ingredientes, contando também a quantidade de carboidratos, proteínas, gorduras....

Novamente aqui toda a turma se destacou no desempenho da atividade, criando não somente o nome para o sanduiche, mas para o estabelecimento que produziu o lanche também. Porém alguns grupos não conseguiram finalizar todos os cálculos.

De forma geral, eles conseguiram entender o propósito da criação do rótulo e se esforçaram, dentro de seus limites, para a entrega dos trabalhos. A Figura 15 apresenta o exemplo de um dos rótulos produzidos.

Figura 15: Rótulo criado por um dos grupos.



Fonte: a autora (2019)

Imagem 10: Propaganda dos rótulos.



Fonte: a autora (2019)

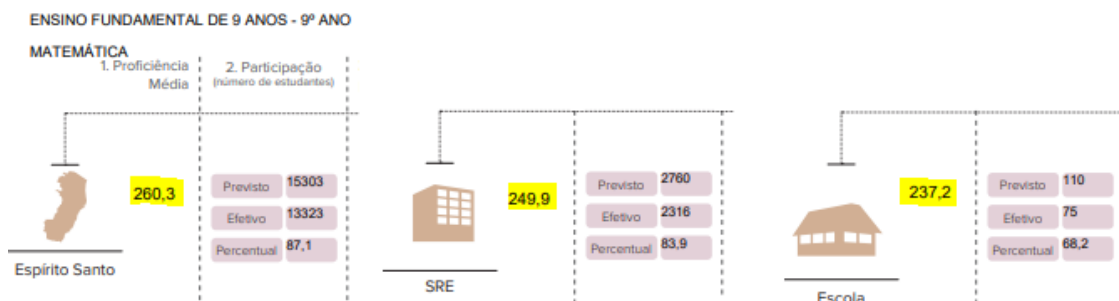
Como a criação do rótulo foi uma complementação do jogo, já associado ao **Nível 6 (N6)**, essa etapa veio corroborar com esse enquadramento, evidenciando que ele foi atingido nos grupos que tiveram um maior interesse no desenvolvimento da SD.

A partir do desenvolvimento do jogo, os alunos dessa turma se interessaram por fazer uma aula prática extra para o desenvolvimento real do lanche, portanto, mais uma aula foi acrescentada, onde cada grupo levou seus ingredientes e montaram seus respectivos sanduiches (Imagem 11).

Esse envolvimento final, mostrou que é possível associar teoria e prática, tornando a prática pedagógica mais dinâmica e proveitosa, tanto para os alunos quanto para os professores.

Cabe fazer aqui uma colocação, durante toda SD, pudemos perceber a notória falta de tempo para o desenvolvimento de atividades com cálculos. O tempo foi realmente curto, ou existe uma dificuldade em resolver esses cálculos? Mais uma vez recorro a nota do PAEBES, dessa vez na disciplina de Matemática, o que pude verificar foi que a mesma é 237,2, (Figura 16) ainda menor que a de Língua Portuguesa, como já visto anteriormente. Portanto posso concluir que o tempo foi curto e para uma próxima aplicação, devemos aumentá-lo, mas há de se tentar alguma solução, talvez em parceria também com os professores da disciplina de Matemática de forma a minimizar essa dificuldade estabelecida pelos alunos.

Figura 16: Nota do PAEBES na disciplina de Matemática.



Fonte: UFJF (2020)

Uma outra solução que no caso da Matemática, funcionou para as turmas de 1ª série do Ensino Médio no ano de 2019, e poderia também ser estendida para Química, seria a organização de monitores na sala da aula, no qual aqueles alunos com maior facilidade na disciplina ajudariam os outros no desenvolvimento das atividades, trabalhando mais uma vez na ZDP, tentando trabalhar atividades de cálculos, desenvolvendo raciocínio lógico dos alunos.

Aqui mais uma vez, penso na melhoria da SD trabalhando com “tecnologias”. Seria interessante se os alunos conseguissem desenvolver um rótulo para o lanche usando "design gráfico" em uma atividade interdisciplinar com Arte, por exemplo.

Imagem 11: Dia da prática do lanche.



Fonte: a autora (2019)

### 5.3.12. Análise da aula 11 – Avaliação a posteriori.

O intuito dessa última aula foi discutir com os alunos os pontos positivos e negativos da sequência didática assim como ouvir as opiniões e sugestões deles sobre toda a vivência proporcionada por ela. Na avaliação final um questionário, dividido em duas partes, foi aplicado para 33 alunos (94,3%). Na primeira parte dele, optamos por um instrumento mais qualitativo sobre a relevância do trabalho no cotidiano dos alunos, enquanto na segunda parte, um instrumento similar, seguindo os pressupostos de Guimarães e Giordan (2013) que foi utilizado para a validação por pares da SD.

Com as respostas obtidas foram construídos quadros referentes a todas as questões envolvidas na primeira parte do questionário (Quadros de 34 até 39)

Quadro 34: Respostas dos alunos relativas a 1ª questão.

1ª Questão: Foi interessante desenvolver os trabalhos sobre rótulos de alimentos?

	Poucas vezes	Na metade das vezes	Na maioria das vezes	Sempre
2ºM01	1	5	20	7

Fonte: a autora (2019)

Quadro 35: Respostas dos alunos relativas a 2ª questão.

2ª Questão: Você acha que o trabalho desenvolvido com rótulos na escola contribuiu para o seu cotidiano?

	Poucas vezes	Na metade das vezes	Na maioria das vezes	Sempre
2ºM01	2	9	11	11

Fonte: a autora (2019)

Quadro 36: Respostas dos alunos relativas a 3ª questão.

3ª Questão: Após o trabalho desenvolvida você é capaz de analisar as diferenças existentes entre o mesmo produto de marcas diferentes?

	Poucas	Na metade	Na maioria	Sempre

	vezes	das vezes	das vezes	
2ºM01	4	8	11	10

Fonte: a autora (2019)

Quadro 37: Respostas dos alunos relativas a 4ª questão.

4ª Questão: Após o trabalho desenvolvido, se você tiver a necessidade de fazer uma dieta alimentar por motivo de doença, você acha que com o conhecimento adquirido, você é capaz de analisar os alimentos antes de consumi-lo?

	Poucas vezes	Na metade das vezes	Na maioria das vezes	Sempre
2ºM01	0	10	8	15

Fonte: a autora (2019)

Quadro 38: Respostas dos alunos relativas a 5ª questão.

5ª Questão: Após o desenvolvimento do trabalho, você criou o hábito (ou aumentou) de ler o rótulo de alimentos antes de comprá-lo ou consumi-lo?

	Poucas vezes	Na metade das vezes	Na maioria das vezes	Sempre
2ºM01	5	9	10	9

Fonte: a autora (2019)

Já os quadros 39 e 40 apresentam algumas observações feitas pelos alunos durante a aplicação do questionário.

Quadro 39: Observações feitas pelos alunos.

Após o desenvolvimento do trabalho, ele te ajudou a mudar algum hábito, ou melhorou algum hábito, deixe registrado aqui:

2ºM01	<p>“...Agora peguei o hábito de olhar e tive grande diferença na minha vida...” – aluno a<sub>1</sub></p> <p>“Após o trabalho criei o hábito de ler todos os rótulos de produtos que eu compro.” – aluno a<sub>2</sub></p>
-------	--

	<p>“Eu não tinha o costume/não sabia ler os rótulos, e agora eu aprendi...” – aluno a<sub>3</sub></p> <p>“Ele ajudou a aprender sobre os tipos de produtos como por exemplo, os “diet” e “light”, que inclusive eu não sabia a diferença e hoje em dia me ajuda a não comprar produtos errados” - aluno a<sub>4</sub></p> <p>“...não mudou hábitos, porém me trouxe conhecimento e sempre que precisar eu saberei usar...” – aluno a<sub>5</sub></p>
--	--

Fonte: a autora (2019)

#### Quadro 40: Observações feitas pelos alunos.

Se desejar fazer alguma observação sobre o trabalho desenvolvido, pode registrá-la aqui:

2ºM01	<p>“Eu gostei muito do trabalho, achei as aulas muito criativas, mas o tempo foi curto...” aluno a<sub>4</sub></p> <p>“A metodologia desenvolvida ao decorrer do projeto foi muito legal e descontraída”. – aluno a<sub>14</sub></p> <p>“...achei que o trabalho foi bem desenvolvido, me ajudou a mudar alguns hábitos...” – aluno a<sub>2</sub></p>
-------	---

Fonte: a autora (2019)

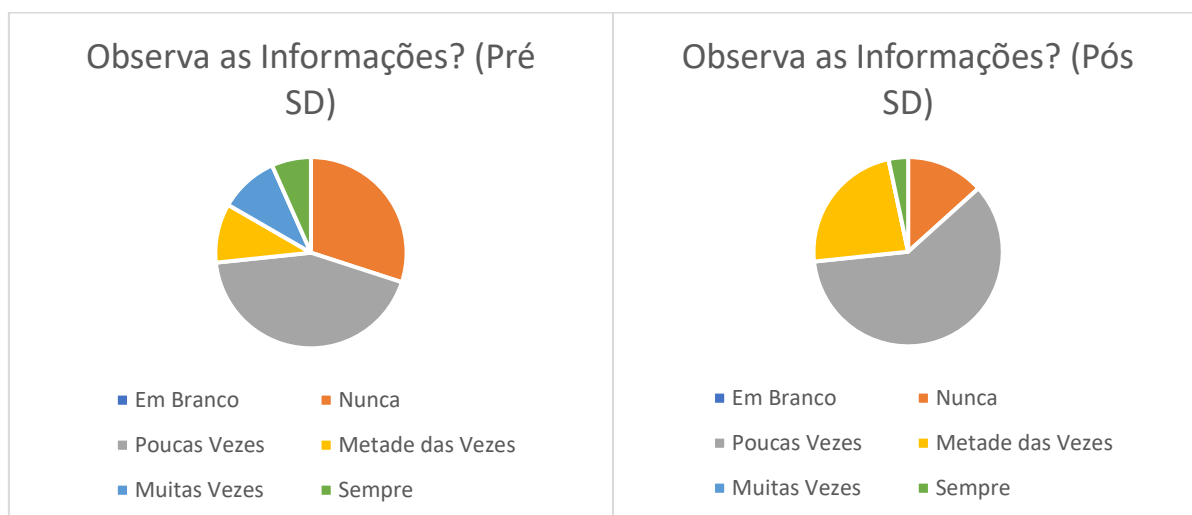
Como já foi mostrado, os alunos responderam uma avaliação de como foi o desenvolvimento da SD e a maioria deles respondeu ou “na maioria das vezes” ou “sempre” .Isso quer dizer que houve para eles uma relevância em relação ao tema e aos conteúdos abordados e isso também pode ser observado pela fala de alguns deles, como por exemplo:

*“Após o trabalho criei o hábito de ler todos os rótulos de produtos que eu compro.” – aluno a<sub>2</sub>*

*“Eu não tinha o costume/não sabia ler os rótulos, e agora eu aprendi...” – aluno a<sub>3</sub>*

Como forma de verificação quantitativa o questionário pré-teste foi novamente aplicado. E para fazer a comparação, foram construídos gráficos das respostas antes e após a aplicação da sequência didática (Gráfico 4).

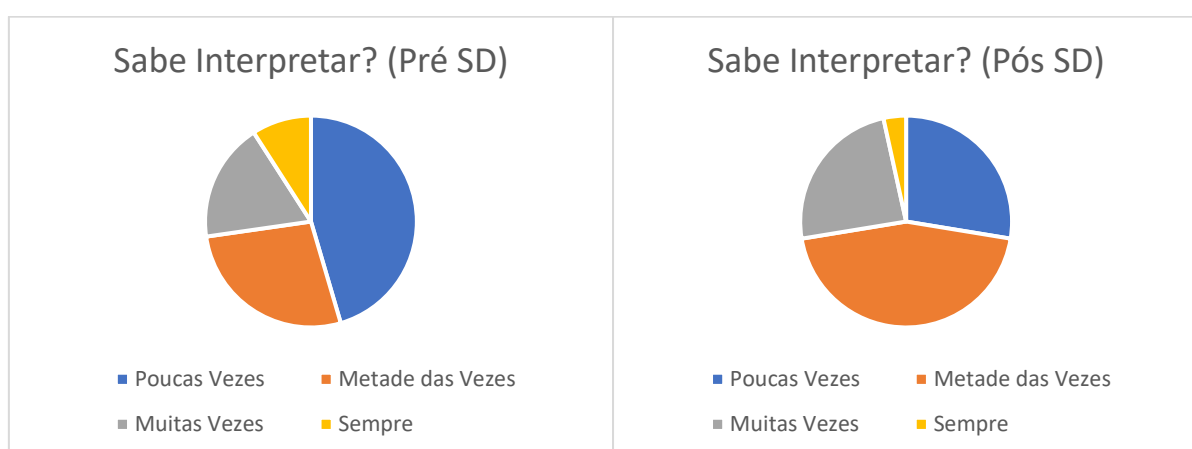
Gráfico 4: Pergunta: Quanto você observa as informações contidas em um rótulo?



Fonte: a autora (2019)

Analisando os gráficos 4a e b, que perguntaram “quanto o aluno observa as informações presentes em um rótulo”, podemos verificar que o percentual de alunos que respondeu “nunca”, diminuiu, após a aplicação da SD.

Gráfico 5: Pergunta: Quanto você sabe interpretar as informações contidas em um rótulo?

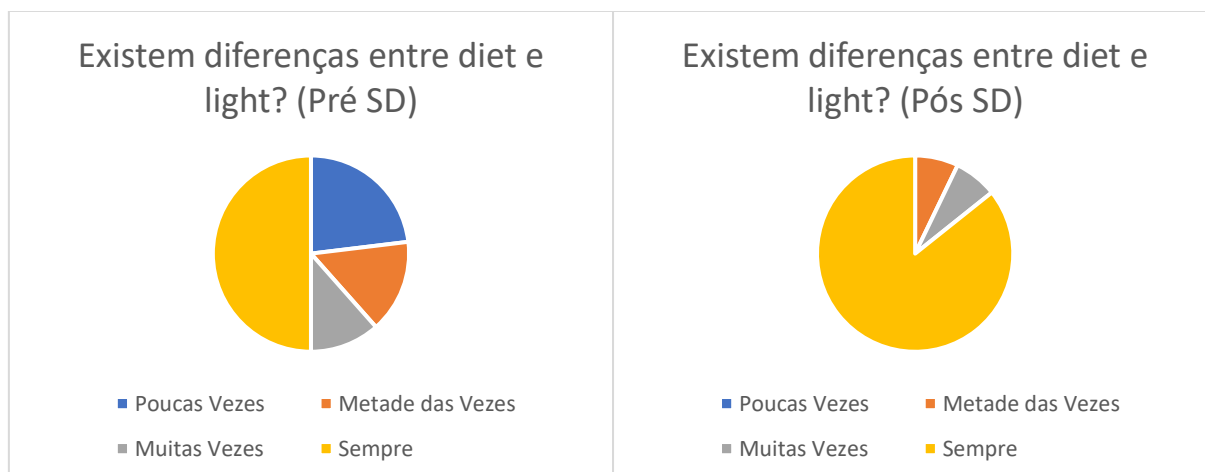


Fonte: a autora (2019)



Já nos gráficos 5a e b onde a pergunta foi “Quanto você sabe interpretar o rótulo de um produto”, podemos verificar um aumento significativo, em relação a interpretação após a SD. Neste caso, antes da aplicação da SD vemos que a maioria dizia que “poucas vezes” e depois da aplicação passou a ser uma quantidade maior dizendo que na “metade das vezes” e “muitas vezes”.

Gráfico 6: Pergunta: Para você existem diferenças entre os produtos “diet” e “light”?



Fonte: a autora (2019)

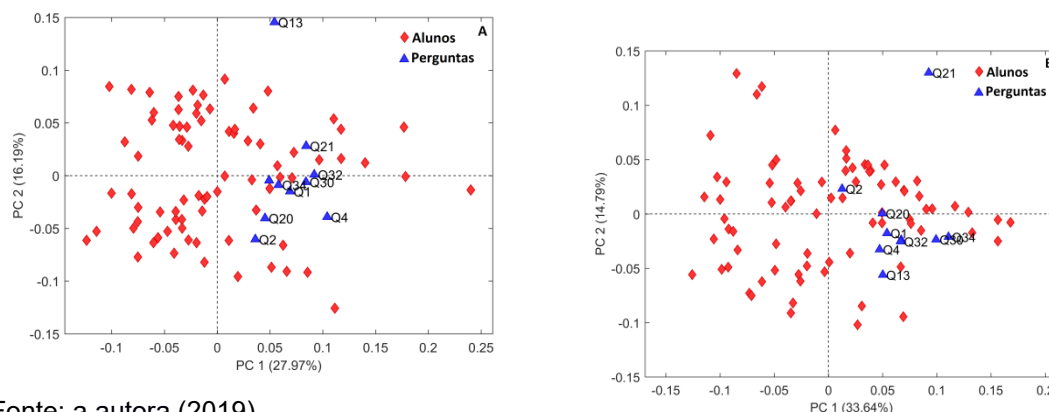
Nos gráficos 6a e b, onde a pergunta foi “Quanto você sabe a diferença entre produtos “diet” e “light”” fica ainda mais evidente a mudança de comportamento, pois a grande maioria dos alunos, após a aplicação da sequência didática respondeu que sabe a diferença entre esses produtos “sempre”.

#### Análises multivariadas (LEUENROTH *et al.*, 2019)

Para que pudéssemos ter uma visão mais ampla das respostas dos alunos antes e depois da SD, as respostas do teste foram quantificadas numa escala de 0 até 5 e transformadas em uma matriz de dados  $X$  (78x10) contendo 78 linhas (alunos) e 10 variáveis (perguntas referentes a leitura de rótulos). Assim, uma análise por componentes principais, dos dados foi realizada (FERREIRA *et al.*, 1999). Para essa visualização empregou-se o software Matlab 7.0 e o pacote computacional PLS\_Toolbox 8.612 (WISE *et al.*, 2004).

O objetivo desta análise foi uma comparação mais ampla entre as respostas dos alunos, antes e depois da SD, a fim de observarmos a evolução dos alunos em relação a leitura e interpretação de rótulos.

Gráfico 07: Gráfico biplot entre PC1 e PC2 das perguntas feitas antes (A) e depois (B) da sequência didática.



Fonte: a autora (2019)

De acordo com os gráficos *biplot* (Gráfico 7) podemos observar um grupo de alunos, que antes da sequência didática, não apresentava grande costume na leitura de rótulos (Gráfico 7) se deslocaram para o lado direito de PC1 no Gráfico 7b, demonstrando um interesse maior após a aplicação da sequência.

As análises univariadas (gráficos pizza) e multivariadas apresentam resultados complementares, uma vez que em um dos casos, a variável é estudada individualmente, porém, na análise multivariada algumas respostas aparecem altamente correlacionadas.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Química é sempre considerada como uma “vilã” no Ensino Médio, os índices de reprovação que temos em uma Escola Pública são sempre considerados altos nessa disciplina, então tentar trabalhar de forma diversificada com os alunos para despertar, ao menos minimamente o interesse deles pela disciplina é desafiador e complexo.

Ao escolher o tema, usei como meio os rótulos de produtos alimentícios de forma a instigar nos alunos a curiosidade em aprender sobre um tema que se faz presente no cotidiano deles.

Não foi tão trivial fazer essa ligação entre a análise de rótulos e o conteúdo abordado na Química da Segunda série do Ensino médio, foi necessário um esforço para adequar o conteúdo que seria trabalhado, no caso “Soluções” e “Termoquímica”, retirando informações dos rótulos de produtos alimentícios, trabalhando de forma contextualizada com o aluno. Um fato contou ao meu favor, sempre gostei muito do tema, então a minha curiosidade, aliada a vontade de estimular meus alunos de uma forma diferenciada favoreceu para que a construção da sequência didática ocorresse de forma satisfatória. Pude verificar que essa contextualização, saindo um pouco do livro didático e apresentando a Química como parte da rotina dos alunos foi um processo muito enriquecedor, mostrando para eles que o conteúdo trabalhado vai muito além de fórmulas decoradas encontradas nos livros.

Como já acompanhava a turma desde o ano anterior, posso afirmar que a forma diferenciada que o conteúdo foi trabalhado fez toda a diferença para o envolvimento desses alunos no desenvolvimento da aplicação da sequência didática e conseqüentemente para o aprendizado deles. Na grande maioria das vezes eles conseguiram “enxergar” que todo o conteúdo que estávamos trabalhando na teoria poderia ser aplicado no seu dia a dia. Em meu trabalho posso afirmar que o Ensino por Investigação aumentou significativamente a alfabetização científica dos meus alunos.

Como já mencionado nas discussões cheguei à conclusão de que a turma em questão atingiu o **nível 6** (O aluno é capaz **de raciocinar e desenvolver** a resolução das atividades sem a ajuda do professor/colega). Essa foi uma análise feita levando em consideração toda a aplicação da sequência didática e considerando as duas últimas aulas como sendo resultado do processo de aprendizagem das demais, então a turma em questão avançou no processo de alfabetização científica através da sequência didática investigativa utilizada. Se formos fazer uma outra análise parcial como cada aula sendo única talvez possamos ainda encontrar mais pontos nos quais os níveis de alfabetização científica se fazem presentes, mas não foi o ponto específico desse trabalho.

Um outro ponto a ser destacado é a dificuldade de se aplicar uma sequência didática contendo 12 aulas (sendo 10 aulas, mais uma inicial para explicações e uma final para avaliação), tendo somente duas aulas por semana. O tempo destinado às aulas de Química no Ensino Médio das Escolas Públicas do Estado do Espírito Santo é muito pequeno, temos um conteúdo imenso a ser trabalhado e uma carga horária reduzida, fazendo com que uma parte do conteúdo seja abordado parcialmente ou às vezes nem chegue a ser trabalhado. Na prática precisei estender o tempo, devido a necessidade da turma em questão, mas para tal, foi necessário um ajuste feito com a colaboração da pedagoga da escola.

Durante o desenvolvimento da SD, surgiu na escola a ideia de uma feira de ciências, a qual seria uma seletiva para uma feira de ciências municipal. Para participar dessa feira, surgiram três trabalhos, baseados em análise de rótulos:

- (i) Rótulos e Sua Relação com o Consumidor: Um Estudo com Jovens e Adultos
- (ii) Uso e Análise do Banco de Dados e Sistema de Avaliações do Aplicativo “Desrotulando” em um Supermercado da Região da Grande Vitória
- (iii) Diferenças entre os Chocolates meio amargo e ao Leite: Uma Análise das Quantidades de Açúcar, Gorduras e Calorias.

Todos passaram pela seletiva, sendo que o trabalho: Rótulos e Sua Relação com o Consumidor: Um Estudo com Jovens e Adultos, alcançou o primeiro lugar.

Trabalhei com os alunos, reformulei um pouco mais e fomos para feira municipal, neste caso, o nome do trabalho foi: Rótulos e Sua Relação com o Consumidor: Um Estudo com Jovens e Adultos. Novamente aqui, alcançamos o primeiro lugar geral, resultando em medalhas de ouro por participação e bolsa de iniciação científica para ser desenvolvida na escola. Já no trabalho: Uso e Análise do Banco de Dados e Sistema de Avaliações do Aplicativo “Desrotulando” alcançou o segundo lugar geral. A Imagem 12 mostra os dois grupos vencedores durante a feira de Ciências Municipal e as respectivas medalhas conquistadas por eles.

Imagem12: Alunos no dia da feira de Ciências Municipal e suas respectivas medalhas.



Fonte: a autora (2019).

Todo esse trabalho mostra, que para os alunos houve realmente uma relevância muito grande, visto que eles quiseram trabalhar com esses temas, se empenharam muito no desenvolvimento dos mesmos e foram muito bem avaliados. E tudo isso só foi possível a partir do momento que eles começaram a conhecer o tema, com a aplicação da SD.

Como professora/pesquisadora considero que o trabalho já se mostrou muito produtivo, além das potencialidades de alfabetização científica discutidas em nosso

trabalho, ele ainda despertou em cerca de 10 adolescentes, que foram parte do público alvo da pesquisa, o desejo de trabalhar na área de ciências com o tema envolvido. Esses adolescentes ganharam além do prêmio no dia, a bolsa de iniciação científica para trabalhar durante todo o ano de 2020. Essas bolsas certamente despertarão ainda mais o desejo de seguirem na área da Pesquisa Científica.

Na reestruturação da sequência didática, vejo diversos fatores que podem ser agregados: (i) uso da tecnologia em alguns pontos, como no uso do aplicativo Kahoot! para fazer a revisão dos conceitos aprendidos, um jogo feito de forma virtual e ainda o rótulo utilizando além de interdisciplinaridade, design gráfico.

(ii) Na sala de aula invertida, além de usar artigos científicos, usar vídeos, e a partir deles pedir resenhas e/ou estudos dirigidos elaborados e resolvidos por eles.

(iii) E ainda na aula sobre refrigerantes fazer mais um ponto sobre os efeitos que eles causam no organismo. Os efeitos nocivos do açúcar e do sódio.

(iv) Na Figura 17, trago ainda as potencialidades que podem ser trabalhadas, com o mesmo público alvo, dentro dos temas contemporâneos transversais, para progredir nos níveis de A.C.

A partir do ano de 2020, a secretaria de Estado da Educação instituiu, o que chamaram de matéria “eletiva”, os alunos escolhem uma determinada matéria para fazer durante um trimestre. Com essas mudanças que proponho na SD, é possível fazer com que ela se transforme em uma dessas matérias eletivas para ser aplicada durante um trimestre na escola para qual ela foi pensada, mais ainda teremos um problema em relação ao uso da Internet pelos alunos.

Para fazermos uma análise final complementar, devemos voltar as ideias defendidas por Vygotsky, onde ele diz que existe uma área potencial de desenvolvimento cognitivo, definida como a distância que medeia entre o nível atual de desenvolvimento da criança, determinado pela sua capacidade atual de resolver problemas individualmente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de problemas sob orientação de adultos ou de seus colegas.

(VYGOTSKY, 1978), baseado nesse conhecimento foi possível desenvolver os 12 níveis de análises para a verificação de AC.

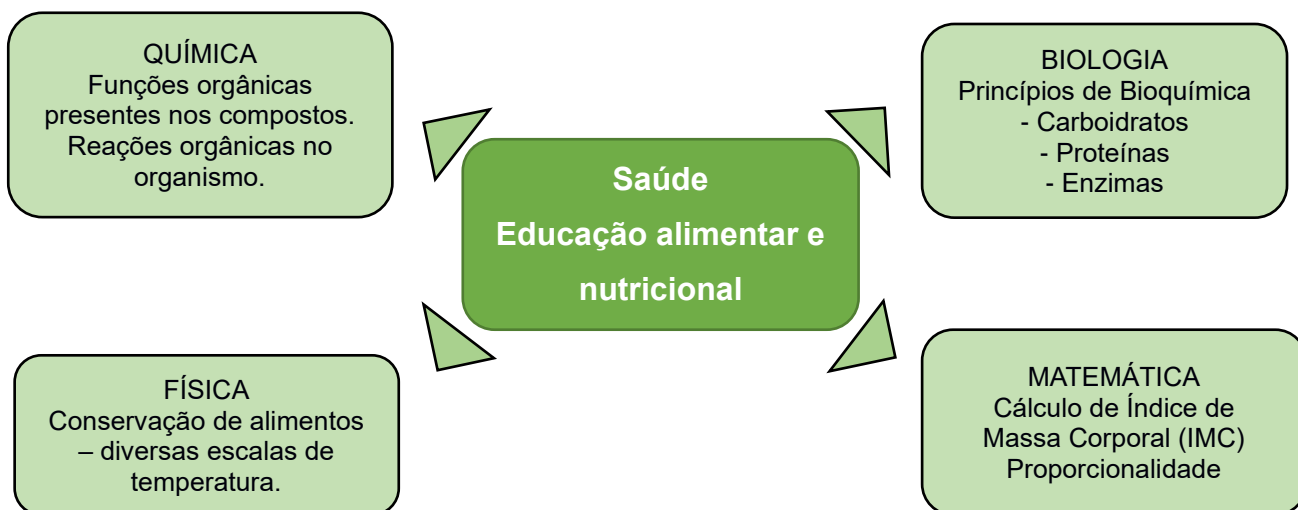
O que podemos verificar é que a turma em questão atingiu o N<sub>6</sub>, esse nível diz que o aluno (ou no nosso caso, um grupo de alunos) é capaz de raciocinar e desenvolver a resolução de atividades sem ajuda de professor/colega.

Voltando, então, para os eixos de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008), verificamos que eles foram capazes de alcançar dois eixos – “seriação de informações” e “organização de informações” – estando em um terceiro eixo que é o “raciocínio lógico”.

Analisando também as dimensões e habilidades propostas por Brito e Fireman (2018), podemos dizer que a turma em questão está na dimensão do “Aprender Ciências”, o que correlacionando os dois eixos se mostra muito coerente, ou seja, eles estão aprendendo ciências, começando a usar o raciocínio lógico para resolução de problemas sem a ajuda de professor.

Buscando os temas contemporâneos transversais que se faz presente na BNCC, existe um tema relacionado a saúde e educação alimentar e nutricional, que nos mostra potencialidades dentro do nosso trabalho, no qual os alunos poderiam continuar trabalhando com rótulos de produtos alimentícios, de forma multidisciplinar, por exemplo, na área de Ciências da Natureza e Matemática na 3ª série do Ensino Médio. Uma dessas potencialidades pode ser vista na Figura 17:

Figura 17: Potencialidade do estudo com rótulos de produtos alimentícios.



Fonte: a autora (2019).

Essa estratégia descrita na figura 17 pode ser usada com a turma em questão, a fim de progredir nos níveis de desenvolvimento aqui propostos e, conseqüentemente, aumentar os níveis de AC desse grupo de alunos.



## 7. PRODUTO EDUCACIONAL

As sequências didáticas são metodologia utilizadas por professores em todos os níveis de ensino e no Ensino de Química pode contribuir enormemente para que o estudante exerça seu papel de cidadão, com esse intuito elaborou-se um Guia Didático com o título “**Estudando Soluções e Termoquímica através do rótulo de produtos alimentícios**” contido no Bloco Específico i (Educação em Ciências) do Bloco Interdisciplinar iv (Divulgação Científica), contendo a sequência didática elaborada.

Este Guia didático oferece uma possibilidade, aos professores de Química para abordagem do tema de soluções e Termoquímica de forma diferenciada, através de trabalhos em grupo, análise de artigos científicos e rótulos de produtos alimentícios consumidos no dia a dia dos adolescentes e também de forma lúdica, através de jogo.

O material apresenta-se em forma de uma apostila com capa e ficha catalográfica. A elaboração da sequência didática seguiu as orientações de Guimarães e Giordan (2013). Anexo ao material se encontram os artigos científicos utilizados.

## REFERÊNCIAS

ABEGG, Ilse; BASTOS, Fábio da Purificação de. Fundamentos para uma prática de ensino investigativo em Ciências Naturais e suas tecnologias. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 4, n. 3, 2005

ARTIGUE, Michèle. Didactical engineering as a framework for the conception of teaching products. In: BIEHLER, R.; SCHOLZ, R.; STRÄSSER, R.; WINKLEMANN, B. (Ed.). **Didactics of mathematics as a scientific discipline**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. p. 27-39.

ARTIGUE, Michèle.; PERRIN-GLORIAN, Marie-Jeanne. Didactic engineering, research and development tool: some theoretical problems linked to this duality. **For the Learning of Mathematics**, v. 11, n. 1, p. 13-18, 1991.

ATKINS, Peter William; JONES, Loreta. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2006.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3, n. 1, Belo Horizonte, jun. 2001.

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. **Ensino por investigação**: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, p. 145.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BIANCHI, José Carlos Azambuja; ALBRECHT, Carlos Henrique; MAIA, Daltamir Justino. **Universo da química**. São Paulo: FTD, 2005.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº. 9.394/96**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em 21 de set. de 2019

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos Temas Contemporâneos Transversais, ética. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. MEC, 2013. Brasília, DF, 2013. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica2013-pdf/file/>. Acesso em 21 de set. de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC, 2017. Brasília, DF, 2017. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc/> Acesso em 21 de set. de 2019.

BRASIL. Portaria nº 371, de 4 de setembro de 1997. **Padroniza a Rotulagem de Alimentos Embalados**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 172, 08 set. 1997. Seção 1, p. 19700.  
[http://www.lex.com.br/doc\\_11363\\_PORTARIA\\_N\\_371\\_DE\\_4\\_DE\\_SETEMBRO\\_DE\\_1997.aspx](http://www.lex.com.br/doc_11363_PORTARIA_N_371_DE_4_DE_SETEMBRO_DE_1997.aspx). Acesso em 27 de nov. de 2018.

BRASIL. ANVISA. Gerência de Processos Regulatórios. **Biblioteca de Alimentos**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/4967127/Biblioteca+de+Alimentos\\_Portal.pdf](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/4967127/Biblioteca+de+Alimentos_Portal.pdf). Acesso em 17 de nov. de 2018.

BYBEE, Rodger. **Towards an Understanding of Scientific Literacy**. Em Gräber, W. e Bolte, C. (Eds.) *Scientific Literacy*. Kiel: IPN. 1997.

CABRAL, Antonio Carlos Dantas *et al.* **Apostila de embalagem para alimentos**. Campinas, 1984.

CACHAPUZ, Antonio *et al.* **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

CARMO, Hermano; FERREIRA, Manuela Malheiro. **Metodologia da investigação: guia para autoaprendizagem**, Lisboa: Universidade Aberta, 1998.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de matemática. **Zetetike**, v. 13, n. 1, p. 87-120, 16 de fev. de 2009.

CARVALHO, Alinny Marinho de *et al.* Modelo didático do gênero biografia como instrumento para a elaboração de uma sequência didática. In: **EPCT - Encontro de Produção Científica e Tecnológica**, 5., 2010, Campo Mourão. Anais... Campo Mourão: FECILCAM, 2010.

CHAGAS, Aécio P.; AIROLDI, Cláudio. **Lavoisier, Hess e os primórdios da termoquímica**. *Revista Química Nova*, v. 04, n. 03, 1981, p. 95-96.

CHARPAK, Georges; LÉNA, P.; QUÉRÉ, Y. **Los niños y la ciencia: la aventura de la mano en la masa**. Buenos Aires, ARG. Siglo XXI Editores, 2006. 240 p.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*. n. 22, 2003, p. 91.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, Rio de Janeiro, ANPED, jan.-abr. 2003

CHASSOT, Attico. **Educação conSciência**. 2 ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?**. 2 ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004, p. 63.

CHASSOT, Attico; VENQUIARUTO, Luciana Dorneles; DALLAGO, Rogério Marcos. De olho nos rótulos: Compreendendo a Unidade Caloria. *Química Nova na Escola*, N. 21, p. 10-13, maio-2005.

CIOTOLA, Nicholas A.; RAGONA, Anthony J; ULRICH, Darlene. **A review of the teachers academy for mathematics and science 13 year experience Implementing inquiry based learning in Illinois public schools**. Chicago, EUA. Teachers Academy for Mathematics and Science. 2004. Disponível em: <https://www.pdfFiller.com/jsfiller-desk13/?projectId=415332769#4e504fc66e851d0be96704096b26dfc3>. Acesso em: 20 fev. 2020.

CRESWELL, John W.; PLANO CLARK, Vicki L. **Designing and conducting mixed methods research**. 2nd. Los Angeles: SAGE Publications, 2011.

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92–98, 2012.

DEBOER, George E. **Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools**, in: Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning and teacher education. organizado por FLICK, L.B. & LIDERMAN, N.G. Springer. 2006

DEBOER, George E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601. 2000.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002

DUSCHL, Richard A., SCHWEINGRUBER, H. A.; SHOUSE, A. W. **Taking science to school: learning and teaching science in grades K-8**. Committee on Science Learning, Kindergarten through Eighth Grade. Washington, EUA. National Research Council of the National Academies. 2007. Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog/11625.html>. Acesso em: 20 fev. 2020.

ECHEVERRÍA, Augustina Rosa. **Como os estudantes concebem a formação de soluções**. *Química Nova na Escola*, n. 3, p. 15-18, 1996.

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998.

FALKEMBACH, Elza Maria F. **Diário de campo: um instrumento de reflexão**. In: Contexto e educação. Ijuí, RS Vol. 2, n. 7 (jul./set. 1987), p. 19-24

FELTRE, Ricardo. **Química: Química Geral**, v. 1, 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FERREIRA, Andréa Benedita; LANFER-MARQUEZ, Ursula Maria. Legislação brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. **Revista de Nutrição Campinas**, v. 20, n.1, p. 83-93, Campinas, fev., 2007

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Completamente química: físico-química**. São Paulo: FTD, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIORDAN, Marcelo; GUIMARÃES, Yara A. F.; MASSI, Luciana. **Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas**: Tendências no ensino de Ciências. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2012.

GUIMARÃES, Yara A. F.; GIORDAN, Marcelo. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII Encontro nacional de pesquisa em Educação em Ciências, Campinas, 2011.

GUIMARÃES, Yara A. F.; GIORDAN, Marcelo. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2012.

Guimarães, Yara A. F.; Giordan, Marcelo. **Elementos para Validação de Sequências Didáticas**. In: IX ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, nov., 2013, Águas de Lindóia. Atas... Águas de Lindóia, SP, 2013

INHELDER, Bärbel; PIAGET, Jean William Fritz. **Da lógica da criança à lógica do adolescente**. São Paulo: Pioneira. 1976.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia de Pesquisa: um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LEMKE, Jay L. **Aprender a Hablar Ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores**. Espanha, Editora Paidós. 1997.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2ª edição. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. São Paulo: EDC, 2012. 254 p.

MASINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. São Paulo: Vetor Editora. 2008.

MATEUS, Alfredo Luis; DIAS, Diego Araújo. **Educação na Sua Mão**. Celulares e tablets. In: Ensino de Química Mediado Pelas TICs. MATEUS, Alfredo Luis (Org.). Belo Horizonte: Editora UFMG, p. 97-135, 2015.

MATEUS, Alfredo Luis; FANTINI, Leandro Henrique. **Ciência na Tela**. Vídeos em sala de aula. In: Ensino de Química Mediado Pelas TICs. MATEUS, Alfredo Luis (Org.). Belo Horizonte: Editora UFMG, p. 67-95, 2015.

MOREIRA, Marco Antônio. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2011.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. **Sequências Didáticas Investigativas e Argumentação no Ensino de Ecologia. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 17, p. 115-138, 2015.

NUNES, Roberto da Silva; NUNES, José Messildo Viana. Modelos Constitutivos de Sequências Didáticas: enfoque na Teoria das Situações Didáticas. **Revista Exitus**, Vol. 9, N° 1, p. 148 – 174. Santarém, PA. Jan/mar 2019.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky**. Aprendizado e desenvolvimento. Um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 2ª edição, Belo Horizonte: Autentica, 2002.

PENICK, John E. **Ensinando alfabetização científica**. Educar em Revista, v. 14, (S.l.: S.n.), 1998, p. 91-113. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/2031/1683>. Acesso em: 20 de jan. 2020.

PIAGET, Jean William Fritz. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos/Edusp. 1977.

PIAGET, Jean William Fritz. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos/Edusp. 1978.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; LOPES JUNIOR, Jair. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no Ensino de Ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n.1, p. 208-238, 2015.

PORTO, Cleovam da Silva. **Ensino de Química e educação alimentar**: um texto de apoio ao professor de Química sobre rótulo e rotulagem de alimentos. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília. Brasília. 2013. 180 p.

RIBEIRO, José da Silva. **Antropologia Visual**: da minúcia do olhar ao olhar distanciado. Cidade do Porto: Edições Afrontamento, 2004.

RUSSELL, John B. **Química Geral**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, v. 2, 1994.

SAMPAIO, Mariza Narciso; LEITE, Lígia Silva. **Alfabetização tecnológica do professor**. Rio de Janeiro: Vozes, 2000

SANTOS, Wildson Luiz P. dos; MÓL, Gerson de Souza. (orgs.). **Química e Sociedade**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SASSERON, Lúcia Helena. **O Ensino por Investigação**: Pressupostos e Práticas. Fundamentos Teórico-Metodológico para o Ensino de Ciências: a Sala de Aula. [201-] Disponível em: [https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704\\_12.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf)>. Acesso em: 20 de jan. de 2020.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO. Anna Maria Pessoa de. **Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica**. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO. Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, p.333-352, Bauru, 2008.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Planejando a Alfabetização; Integrando Diferentes Áreas do Conhecimento Projetos Didáticos e Sequências Didáticas. Ano 01, Unidade 6, Brasília, 2012

SERRA, ES. **Mapa do Município de Serra**. Disponível em <http://www.geocities.ws/psdcserra>, acesso em 26/11/2018.

SILVA, Eduardo Roberto da.; NÓBREGA, Olímpio Salgado; SILVA, Ruth Hashimoto da. **Química: transformações e energia**. São Paulo: Editora Ática, 2001.

SILVA, Rejane Maria Ghisolfi; FURTADO, Sandra Terezinha de Farias. Diet ou Light: Qual a Diferença? **Química Nova na Escola**, N. 21, p. 14-16, maio-2005

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **A pesquisa científica**. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31–42

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química 2: Físico-Química**, v. 2, 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

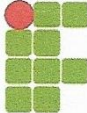

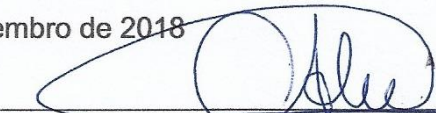
ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: Como educar**. Porto Alegre, ArtMed, 1998.



## **APÊNDICES**

- I. Termo de Autorização para Desenvolvimento da Pesquisa na Instituição.
- II. Termo de consentimento livre e esclarecido destinado ao responsável pelo aluno menor de idade.
- III. Termo de consentimento livre e esclarecido, para alunos maiores de 18 anos.
- IV. Questionário pré-teste a ser aplicado pelos estudantes sujeitos desta pesquisa aos demais estudantes da escola em que estudam.
- V. Instrumento de validação da sequência didática.
- VI. Estudo dirigido sobre o artigo: “De olho nos rótulos: compreendendo a unidade caloria”.
- VII. Estudo dirigido sobre o artigo: “Diet ou Light: Qual a diferença?”.

## Apêndice I. Autorização para desenvolvimento da pesquisa

 <p>INSTITUTO FEDERAL ESPÍRITO SANTO</p>	<p><b>INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO</b> Programa de Mestrado em Química em Rede Nacional <b>PROFQUI</b></p>	 <p>PROFQUI PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFSSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL</p>
<p><b>TERMO DE ANUÊNCIA CONDICIONADA</b></p>		
<p><u>Informações da Pesquisa</u></p>		
<p>Esta pesquisa científica é desenvolvida pela pesquisadora Rayanny Gomide Lana Leuenroth e orientada pelas pesquisadores Prof. Dr. Juliano Souza Ribeiro e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fernanda Zanetti Becalli, intitulada “Uma proposta de sequência didática visando à alfabetização científica através da análise de rótulos de produtos alimentícios” no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional – PROFQUI do Instituto Federal do Espírito Santo, localizado à Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010.</p>		
<p>Período de execução: 2018/2019.</p>		
<p><u>Apresentação da pesquisa.</u></p>		
<p>O presente trabalho tem por objetivo verificar a ocorrência de aprendizagem significativa e alfabetização científica nos estudantes participantes após aplicação de sequência didática sobre a temática da pesquisa. Com os resultados obtidos pretende-se desenvolver um produto educacional voltado para professores que possam abordar o tema, contemplando seu planejamento, realização e as possíveis contribuições no Ensino de Química.</p>		
<p><u>Dados da Pesquisadora</u></p>		
<p>Pesquisadora: Rayanny Gomide Lana Leuenroth Email: rayanny@gmail.com Telefone: (27) 98856-3298 Endereço: Rua Holanda 206, Marbella, Nova Almeida. Serra – ES.</p>		
<p><u>Autorização do(a) responsável legal pela Instituição de Ensino</u></p>		
<p>Autorizo o desenvolvimento da pesquisa acima identificada nas dependências da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio José Peixoto Miguel conforme projeto apresentado pela pesquisadora Rayanny Gomide Lana Leuenroth.</p>		
<p>Serra, 10 de setembro de 2018</p>		
 <p>Alexandre Ferreira Nascimento Diretor Escolar Carteira nº 319-5</p> <p><b>Responsável legal</b></p>		

**Apêndice II. Termo de consentimento livre e esclarecido destinado ao responsável pelo aluno menor de idade, e termo de assentimento destinado ao aluno menor de idade da instituição onde será desenvolvido o projeto.**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010  
(27) 3149-0700

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS - Resolução 466/12)**

Prezado(a) Senhor(a), solicitamos a sua autorização para convidar o(a) seu/sua filho(a) \_\_\_\_\_ para participar como voluntário(a) da pesquisa: **“UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA VISANDO À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE RÓTULOS DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS”**. Resido no endereço Rua Holanda, 206, Marbella, Nova Almeida, Serra-ES, cep:29182-628, email: [rayanny@gmail.com](mailto:rayanny@gmail.com). Também participa desta pesquisa o orientador Juliano Souza Ribeiro, email: [julianoribeiro@ifes.edu.br](mailto:julianoribeiro@ifes.edu.br). Caso este Termo de Consentimento contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando, e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. Caso não concorde, não haverá nenhum problema, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhum prejuízo.

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

Prezado(a) Senhor(a), esta pesquisa de mestrado tem como objetivo conscientizar os alunos sobre seu papel de cidadão por meio de atividades em que se correlacionam questões sociais e científicas promovendo a aprendizagem significativa de conceitos teóricos e práticos da Química aplicados à leitura das embalagens e rótulos de produtos alimentícios.

A metodologia desta pesquisa consistirá em aplicação de sequência de atividades durante 10 aulas que acontecerão entre 8 de abril a 17 de maio de 2019 (se aprovado este projeto pelo Conselho de Ética e Pesquisa do IFES), onde os estudantes realizarão leituras de textos científicos e discussão dos mesmos, práticas experimentais além de responderem a questionários relacionados à temática. Durante a realização das atividades você e os demais alunos serão observados, analisados, fotografados e em algumas situações, filmados. Após a aplicação da sequência didática todos os dados por mim levantados serão compilados e apresentados na forma de dissertação de mestrado, objetivando a análise da ocorrência ou não de um pensamento crítico sobre a leitura de rótulos proporcionados pelas atividades. Foram feitos dois documentos a serem assinados pelos alunos e respectivos pais, no caso de serem menores de 18 anos. Os respectivos documentos encontram-se

anexados no apêndice do projeto: TALE (12 a 18 anos) e TCLE (maiores de 18 anos ou emancipados).

**Riscos da pesquisa:** Os riscos mínimos de participação na pesquisa se referem aos pequenos desconfortos que você poderá sentir aos registros fotográficos. Contudo, não é obrigatório a participação no registro fotográfico e caso haja filmagem, esta servirá apenas para transcrição das falas, portanto, nunca será veiculada sendo de uso específico da pesquisadora. Cabe ressaltar que, nas anotações, o nome será fictício. E ainda, será utilizado um recurso computacional para desfocar o rosto nas fotos e, com isso, não identificaremos o aluno. A professora/pesquisadora, no papel de observadora, irá zelar pelos participantes, para que os mesmos não se sintam constrangidos de nenhuma forma.

Desta forma, foram tomadas as seguintes ações:

- 1- Sempre os sujeitos serão informados sobre a participação da investigação, com assinatura da autorização pelo uso do depoimento oral.
- 2- No caso do uso de fotografias, haverá um termo de autorização do uso de imagem.
- 3- Todos os nomes dos alunos serão codificados, não sendo exposto em nenhum momento.
- 4- A participação na investigação é voluntária, não comprometendo nem os sujeitos envolvidos, nem a investigação, no caso de desistência. O sujeito poderá desistir de sua participação a qualquer momento.
- 5- A pesquisa contará somente com alunos com idade superior a 14 anos. Para os que possuem menos de 18 anos, também haverá um termo assinado pelos pais.

É relevante considerar pequenos constrangimentos dos alunos em não conseguirem realizar as atividades propostas. Para minimizar os riscos de exposição dos sujeitos da pesquisa, serão tomadas as seguintes precauções: reforçar que os dados dos participantes não serão divulgados e que os alunos fazem parte de uma pesquisa na qual estão em processo de aprendizagem, todos os nomes dos alunos serão codificados não sendo identificado em nenhum momento, esclarecer que a participação na investigação é voluntária, não comprometendo nem os sujeitos envolvidos, nem a investigação.

**Benefícios diretos e indiretos para os voluntários:** A pesquisa tem como benefícios oportunizar aos alunos o contato com uma metodologia diferenciada que poderá se tornar um fator de motivação ao estudo, uma experiência que contribui com a capacidade de trabalhar em equipe e que desenvolva a organização e a autonomia. Os voluntários poderão beneficiar-se de melhorias no ensino como um todo. A partir das ações realizadas ao longo da investigação, será elaborado um e-book voltado para o Ensino de Química pela abordagem do tema “Análise de Rótulos de produtos alimentícios”, contribuindo assim para o desenvolvimento de alternativas para trabalhar a Química em favor da formação da cidadania.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre as responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa como gravações, entrevistas, fotos e filmagens ficarão armazenados em pastas de arquivo, memórias

auxiliares, como pen drive, e computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora, pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ responsável pelo Menor \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos da pesquisa **“UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA VISANDO À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE RÓTULOS DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS”** de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de consentimento de participação do Menor sob minha responsabilidade, se assim o desejar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nova Almeida, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019 .

---

Nome completo (participante)

Data: \_\_\_/\_\_\_/2019

---

Nome completo (pesquisadora responsável)

Data: \_\_\_/\_\_\_/2019

---

Nome completo (testemunha)

Data: \_\_\_/\_\_\_/2019

Em caso de desistência do Menor sob minha responsabilidade em permanecer na pesquisa, autorizo que os seus dados já coletados referentes a resultados de exames, questionários respondidos e similares ainda sejam utilizados na pesquisa, com os mesmos propósitos já apresentados neste TCLE.

---

Nome completo (participante)

Data: \_\_\_/\_\_\_/2019



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
 Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010  
 (27) 3149-0700

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE  
 (PARA MENORES DE 18 ANOS - Resolução 466/12)**

OBS: Este Termo de Assentimento para o menor de 18 anos não eliminará a necessidade do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deverá ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Querido estudante \_\_\_\_\_, eu, Rayanny Gomide Lana Leuenroth, gostaria de convidá-lo, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais], para participar como voluntário(a) da pesquisa de minha responsabilidade, intitulada: **“UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA VISANDO À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE RÓTULOS DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS”**. Resido no endereço Rua Holanda, 206, Marbella, Nova Almeida, Serra-ES, cep:29182-628, email: [rayanny@gmail.com](mailto:rayanny@gmail.com). Também participa desta pesquisa o orientador Juliano Souza Ribeiro, email: [julianoribeiro@ifes.edu.br](mailto:julianoribeiro@ifes.edu.br). Caso este Termo de Assentimento contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando, e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. Você será esclarecido(a) sobre qualquer dúvida e estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu.

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

Prezado(a) Senhor(a), esta pesquisa de mestrado tem como objetivo conscientizar os alunos sobre seu papel de cidadão por meio de atividades em que se correlacionam questões sociais e científicas promovendo a aprendizagem significativa de conceitos teóricos e práticos da Química aplicados à leitura das embalagens e rótulos de produtos alimentícios.

A metodologia desta pesquisa consistirá em aplicação de sequência de atividades durante 10 aulas que acontecerão entre 8 de abril a 17 de maio de 2019 (se aprovado este projeto pelo Conselho de Ética e Pesquisa do IFES), onde os estudantes realizarão leituras de textos científicos e discussão dos mesmos, práticas experimentais além de responderem a questionários relacionados à temática. Durante a realização das atividades você e os demais alunos serão observados, analisados, fotografados e em algumas situações, filmados. Após a aplicação da sequência didática todos os dados por mim levantados serão compilados e apresentados na forma de dissertação de mestrado, objetivando a análise da ocorrência ou não de um pensamento crítico sobre a leitura de rótulos proporcionados pelas atividades. Foram feitos dois documentos a serem assinados pelos alunos e respectivos pais, no caso de serem menores de 18 anos. Os respectivos documentos encontram-se

anexados no apêndice do projeto: TALE (12 a 18 anos) e TCLE (maiores de 18 anos ou emancipados).

**Riscos da pesquisa:** Os riscos mínimos de participação na pesquisa se referem aos pequenos desconfortos que você poderá sentir aos registros fotográficos. Contudo, não é obrigatório a participação no registro fotográfico e caso haja filmagem, esta servirá apenas para transcrição das falas, portanto, nunca será veiculada sendo de uso específico da pesquisadora. Cabe ressaltar que, nas anotações, o nome será fictício. E ainda, será utilizado um recurso computacional para desfocar o rosto nas fotos e, com isso, não identificaremos o aluno. A professora/pesquisadora, no papel de observadora, irá zelar pelos participantes, para que os mesmos não se sintam constrangidos de nenhuma forma.

Desta forma, foram tomadas as seguintes ações:

- 1- Sempre os sujeitos serão informados sobre a participação da investigação, com assinatura da autorização pelo uso do depoimento oral.
- 2- No caso do uso de fotografias, haverá um termo de autorização do uso de imagem.
- 3- Todos os nomes dos alunos serão codificados, não sendo exposto em nenhum momento.
- 4- A participação na investigação é voluntária, não comprometendo nem os sujeitos envolvidos, nem a investigação, no caso de desistência. O sujeito poderá desistir de sua participação a qualquer momento.
- 5- A pesquisa contará somente com alunos com idade superior a 14 anos. Para os que possuem menos de 18 anos, também haverá um termo assinado pelos pais.

É relevante considerar pequenos constrangimentos dos alunos em não conseguirem realizar as atividades propostas. Para minimizar os riscos de exposição dos sujeitos da pesquisa, serão tomadas as seguintes precauções: reforçar que os dados dos participantes não serão divulgados e que os alunos fazem parte de uma pesquisa na qual estão em processo de aprendizagem, todos os nomes dos alunos serão codificados não sendo identificado em nenhum momento, esclarecer que a participação na investigação é voluntária, não comprometendo nem os sujeitos envolvidos, nem a investigação.

**Benefícios diretos e indiretos para os voluntários:** A pesquisa tem como benefícios oportunizar aos alunos o contato com uma metodologia diferenciada que poderá se tornar um fator de motivação ao estudo, uma experiência que contribui com a capacidade de trabalhar em equipe e que desenvolva a organização e a autonomia. Os voluntários poderão beneficiar-se de melhorias no ensino como um todo. A partir das ações realizadas ao longo da investigação, será elaborado um e-book voltado para o Ensino de Química pela abordagem do tema “Análise de Rótulos de produtos alimentícios”, contribuindo assim para o desenvolvimento de alternativas para trabalhar a Química em favor da formação da cidadania.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre as responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa como gravações, entrevistas, fotos e filmagens ficarão armazenados em pastas de arquivo, memórias

auxiliares, como pen drive, e computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora, pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária.

**DECLARO O MEU CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA NESTA PESQUISA.**

“Eu, declaro ter compreendido os objetivos, a natureza, os riscos e os benefícios deste estudo, que estão descritos neste ‘Termo de Assentimento Livre e Esclarecido’, ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa. Estou consciente que posso deixar de participar deste estudo em qualquer momento, durante ou após minha participação, sem penalidades, perdas ou prejuízos para minha pessoa ou de qualquer equipamento ou benefício que possa ter adquirido, que possuí tempo razoável para decidir, livre e voluntariamente, participar deste estudo”.

Nova Almeida/ES, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

Nome completo do participante: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

Eu, Rayanny Gomide Lana Leuenroth, pesquisadora responsável pela pesquisa, declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas pelo participante.

Assinatura pesquisador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2019



### **Apêndice III. Termo de consentimento livre e esclarecido, para alunos maiores de 18 anos.**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010  
(27) 3149-0700

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)**

Querido estudante \_\_\_\_\_, eu Rayanny Gomide Lana Leuenroth, gostaria de convidá-lo, para participar como voluntário(a) da pesquisa de minha responsabilidade, intitulada: **“UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA VISANDO À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE RÓTULOS DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS”**. Resido no endereço Rua Holanda, 206, Marbella, Nova Almeida, Serra-ES, cep:29182-628, email: [rayanny@gmail.com](mailto:rayanny@gmail.com). Também participa desta pesquisa o orientador Juliano Souza Ribeiro, email: [julianoribeiro@ifes.edu.br](mailto:julianoribeiro@ifes.edu.br). Caso este Termo de Consentimento contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando, e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. Você será esclarecido(a) sobre qualquer dúvida e estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu.

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

Prezado estudante, esta pesquisa de mestrado tem como objetivo conscientizar os alunos sobre seu papel de cidadão por meio de atividades em que se correlacionam questões sociais e científicas promovendo a aprendizagem significativa de conceitos teóricos e práticos da Química aplicados à leitura das embalagens e rótulos de produtos alimentícios.

A metodologia desta pesquisa consistirá em aplicação de sequência de atividades durante 10 aulas que acontecerão entre 8 de abril a 17 de maio de 2019 (se aprovado este projeto pelo Conselho de Ética e Pesquisa do IFES), onde os estudantes realizarão leituras de textos científicos e discussão dos mesmos, práticas experimentais além de responderem a questionários relacionados à temática. Durante a realização das atividades você e os demais alunos serão observados, analisados, fotografados e em algumas situações, filmados. Após a aplicação da sequência didática todos os dados por mim levantados serão compilados e apresentados na forma de dissertação de mestrado, objetivando a análise da ocorrência ou não de um pensamento crítico sobre a leitura de rótulos

proporcionados pelas atividades. Foram feitos dois documentos a serem assinados pelos alunos e respectivos pais, no caso de serem menores de 18 anos. Os respectivos documentos encontram-se anexados no apêndice do projeto: TALE (12 a 18 anos) e TCLE (maiores de 18 anos ou emancipados).

**Riscos da pesquisa:** Os riscos mínimos de participação na pesquisa se referem aos pequenos desconfortos que você poderá sentir aos registros fotográficos. Contudo, não é obrigatório a participação no registro fotográfico e caso haja filmagem, esta servirá apenas para transcrição das falas, portanto, nunca será veiculada sendo de uso específico da pesquisadora. Cabe ressaltar que, nas anotações, seu nome será fictício. E ainda, será utilizado um recurso computacional para desfocar seu rosto nas fotos e, com isso, não te identificaremos. A professora/pesquisadora, no papel de observadora, irá zelar pelos participantes, para que os mesmos não se sintam constrangidos de nenhuma forma.

Desta forma, foram tomadas as seguintes ações:

- 1- Sempre os sujeitos serão informados sobre a participação da investigação, com assinatura da autorização pelo uso do depoimento oral.
- 2- No caso do uso de fotografias, haverá um termo de autorização do uso de imagem.
- 3- Todos os nomes dos alunos serão codificados, não sendo exposto em nenhum momento.
- 4- A participação na investigação é voluntária, não comprometendo nem os sujeitos envolvidos, nem a investigação, no caso de desistência. O sujeito poderá desistir de sua participação a qualquer momento.
- 5- A pesquisa contará somente com alunos com idade superior a 14 anos. Para os que possuem menos de 18 anos, também haverá um termo assinado pelos pais.

É relevante considerar pequenos constrangimentos dos alunos em não conseguirem realizar as atividades propostas. Para minimizar os riscos de exposição dos sujeitos da pesquisa, serão tomadas as seguintes precauções: reforçar que os dados dos participantes não serão divulgados e que os alunos fazem parte de uma pesquisa na qual estão em processo de aprendizagem, todos os nomes dos alunos serão codificados não sendo identificado em nenhum momento, esclarecer que a participação na investigação é voluntária, não comprometendo nem os sujeitos envolvidos, nem a investigação.

**Benefícios diretos e indiretos para os voluntários:** A pesquisa tem como benefícios oportunizar aos alunos o contato com uma metodologia diferenciada que poderá se tornar um fator de motivação ao estudo, uma experiência que contribui com a capacidade de trabalhar em equipe e que desenvolva a organização e a autonomia. Os voluntários poderão beneficiar-se de melhorias no ensino como um todo. A partir das ações realizadas ao longo da investigação, será elaborado um e-book voltado para o Ensino de Química pela abordagem do tema “Análise de Rótulos de produtos alimentícios”, contribuindo assim para o desenvolvimento de alternativas para trabalhar a Química em favor da formação da cidadania.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre as responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa

como gravações, entrevistas, fotos e filmagens ficarão armazenados em pastas de arquivo, memórias auxiliares, como pen drive, e computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora, pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária.

**DECLARO O MEU CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA NESTA PESQUISA.**

“Eu, declaro ter compreendido os objetivos, a natureza, os riscos e os benefícios deste estudo, que estão descritos neste ‘Termo de Consentimento Livre e Esclarecido’, ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa. Estou consciente que posso deixar de participar deste estudo em qualquer momento, durante ou após minha participação, sem penalidades, perdas ou prejuízos para minha pessoa ou de qualquer equipamento ou benefício que possa ter adquirido, que possuí tempo razoável para decidir, livre e voluntariamente, participar deste estudo”.

Nova Almeida/ES, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

Nome completo do participante: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_



Endereço: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Eu, Rayanny Gomide Lana Leuenroth, pesquisadora responsável pela pesquisa, declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas pelo participante.

Assinatura pesquisador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Apêndice IV. Questionário pré -teste a ser aplicado pelos estudantes sujeitos desta pesquisa aos demais estudantes da escola em que estudam.**

 <p>INSTITUTO FEDERAL ESPIRITO SANTO</p>	<p><b>INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO</b> Programa de Mestrado em Química em Rede Nacional <b>PROFQUI</b></p>	 <p>PROFQUI PROFESSORAL DE MESTRADO PROFESSORAL DE QUÍMICA EM REDE NACIONAL</p>
<p><b>QUESTIONÁRIO SOBRE ANÁLISE DE RÓTULOS</b></p>		
<p>Este questionário será aplicado para todos os alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental Médio Antônio José Peixoto Miguel e servirá de base para o desenvolvimento de pesquisa de mestrado da professora pesquisadora Rayanny Gomide Lana Leuenroth.</p>		
<p>- É muito importante que você seja sincero e só responda depois de ler com bastante atenção as perguntas e as alternativas dadas.</p>		
<p>- Caso não queira participar da pesquisa, deixe o questionário em branco.</p>		
<p>Para as primeiras questões você responderá seguindo o seguinte critério:</p>		
<p><b>1 – nunca            2 – poucas vezes            3 – metade das vezes            4 – muitas vezes</b> <b>5 – sempre</b></p>		
<p>1) Você observa as informações presentes em um rótulo? ( ) 1            ( ) 2            ( ) 3            ( ) 4            ( ) 5</p>		
<p>2) O quanto você observa a data de validade? ( ) 1            ( ) 2            ( ) 3            ( ) 4            ( ) 5</p>		
<p>3) Com que frequência você observa a constituição química do alimento? ( ) 1            ( ) 2            ( ) 3            ( ) 4            ( ) 5</p>		
<p>4) Com que frequência observa o valor nutricional do alimento? ( ) 1            ( ) 2            ( ) 3            ( ) 4            ( ) 5</p>		
<p>5) Com que frequência você observa a concentração (quantidade) das substâncias nos alimentos? ( ) 1            ( ) 2            ( ) 3            ( ) 4            ( ) 5</p>		
<p>6) Com que frequência observa os nutrientes (minerais)? ( ) 1            ( ) 2            ( ) 3            ( ) 4            ( ) 5</p>		
<p>7) Quando você vai ao supermercado, você escolhe o alimento industrializado</p>		

- pela marca:  
 1       2       3       4       5
- 8) Quando você vai ao supermercado, você escolhe o alimento industrializado pela embalagem:  
 1       2       3       4       5
- 9) Quando você vai ao supermercado, você escolhe o alimento industrializado pela necessidade:  
 1       2       3       4       5
- 10) Quando você vai ao supermercado, você escolhe o alimento industrializado pelo gosto:  
 1       2       3       4       5
- 11) Quando você vai ao supermercado, você escolhe o alimento industrializado pelo preço:  
 1       2       3       4       5
- 12) O quanto você sabe interpretar os componentes de um rótulo?  
 1       2       3       4       5
- 13) Para você existem diferenças entre alimentos “diet” e “light” ?  
 1       2       3       4       5
- 14) Em termos de informação, o quanto você utiliza a escola para obter conhecimentos sobre alimentação e nutrição?  
 1       2       3       4       5
- 15) Em termos de informação, o quanto você utiliza revistas para obter conhecimentos sobre alimentação e nutrição?  
 1       2       3       4       5
- 16) Em termos de informação, o quanto você utiliza jornais para obter conhecimentos sobre alimentação e nutrição?  
 1       2       3       4       5
- 17) Em termos de informação, o quanto você utiliza livros para obter conhecimentos sobre alimentação e nutrição?  
 1       2       3       4       5
- 18) Em termos de informação, o quanto você utiliza a internet para obter conhecimentos sobre alimentação e nutrição?  
 1       2       3       4       5

19)O quanto você pratica alguma atividade física?

1           2           3           4           5

20) Você acha que existe alguma relação entre as informações nutricionais e a saúde do consumidor?

1           2           3           4           5

21)Supondo que você tenha alguma restrição alimentar, você segue as orientações do médico ou nutricionista analisando rótulos dos alimentos para consumi-los?

1           2           3           4           5

Para as questões de 22 a 27 você responderá seguindo o seguinte critério:

**1 – uma porção          2 – duas porções          3 – três porções          4 – quatro porções          5 – cinco ou mais porções.**

**Considere porção como:**

**Para: biscoitos recheados, salgadinhos e doces – um pacote**

**Para achocolatado, suco e iogurte – um copo ou caixinha**

22)O quanto você consome biscoitos recheados semanalmente?

1           2           3           4           5

23)O quanto você consome salgadinhos semanalmente?

1           2           3           4           5

24)O quanto você consome achocolatado semanalmente?

1           2           3           4           5

25)O quanto você consome doces (bala, pirulito, chiclete...) semanalmente?

1           2           3           4           5

26)O quanto você consome sucos artificiais semanalmente?

1           2           3           4           5

27)O quanto você consome iogurte semanalmente?

1           2           3           4           5

Para as questões de 28 a 35 você responderá seguindo o seguinte critério:

**1 – não sei nada          2 – poucas coisas          3 – metade das coisas          4 – muitas coisas          5 – saberia tudo**

28)Ao ler uma informação sobre proteínas, o quanto você conseguiria explicar o que significa?

1       2       3       4       5

29) Ao ler uma informação sobre carboidratos, o quanto você conseguiria explicar o que significa?

1       2       3       4       5

30) Ao ler uma informação sobre "porcentagem diária", o quanto você conseguiria explicar o que significa?

1       2       3       4       5

31) Ao ler uma informação sobre gordura trans, o quanto você conseguiria explicar o que significa?

1       2       3       4       5

32) Ao ler uma informação sobre valor calórico, o quanto você conseguiria explicar o que significa?

1       2       3       4       5

33) Ao ler uma informação sobre alimentos transgênicos, o quanto você conseguiria explicar o que significa?

1       2       3       4       5

34) Ao ler uma informação sobre baixo teor de sódio, o quanto você conseguiria explicar o que significa?

1       2       3       4       5

35) Ao ler uma informação sobre colesterol, o quanto você conseguiria explicar o que significa?

1       2       3       4       5

Caso queira, utilize o espaço abaixo para algum comentário.

---

---

---

---

---

---

---

Muito obrigada.

## **Apêndice V. Instrumento de validação da sequência didática**

A – A Escola e a SD: Este grupo de análise está dividido em cinco itens de avaliação, possui um caráter mais amplo no sentido de correlacionar a SD com os aspectos gerais de organização da escola.

A1. Proposta de Ensino X Público Alvo:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

A2. Clareza da proposta:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

A3. Adequação do tempo/disciplina:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

A4. Compatibilidade entre a infra-estrutura da escola e as atividades propostas:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

A5. Acessibilidade aos Referencias bibliográficos propostos:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

B – A SD e Sua Relação com o Projeto Político Pedagógico da Escola: O PPP em qualquer escola representa para o corpo docente, coordenação e para a comunidade em geral uma oportunidade de definir as intenções pedagógicas que se buscam alcançar. Desta forma, este item tem um caráter fundamental para a avaliação da proposta de ensino e sua análise deve estar articulada com as demandas educacionais da escola à qual se vincula, comprometido com sua proposta pedagógica e preocupado com as demandas educacionais e sociais de seu público alvo.

B1. Planejamento Anual Escolar e a Sequência Didática:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

B2. As atividades propostas e sua relação com as intenções educativas da escola:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente



B3. SD e os diferentes elementos do ensino na escola:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

B4. Integração de diferentes áreas do conhecimento/disciplinas:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

B5. Avaliação e Proposta Pedagógica:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

C – Problematização: Os elementos da sequência didática precisam estar articulados entre si e é a problematização quem promove tal articulação. A problemática não deve

se restringir apenas a uma apresentação inicial de questionamentos a serem elucidados mediante a conceituação apresentada nas aulas, e sim, que se construa por meio de uma estrutura problematizadora que se conecta aos diversos elementos de ensino que constituem as situações de aprendizagem.

C1. Problema integrador da proposta de ensino:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

C2. A problematização e as perspectivas coloquial e científica:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

C3. Possibilidades de Contextualização do problema:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

C4. Relação do problema com a realidade social e ambiental da comunidade escolar:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

C5. Contextualização do Problema:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

D – Elementos de Ensino e Aprendizagem: Neste bloco avaliativo focamos nosso olhar sobre a sala de aula, sempre lembrando que as metodologias de ensino e os conteúdos têm caráter primordial, porque é principalmente através deles e de seu desenvolvimento que as situações de aprendizagem se estabelecem e os agentes do processo ensino-aprendizagem (aluno, professor e conhecimento) se inter-relacionam.

D1. Objetivos da SD e sua correlação com a proposta de ensino:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

D2. Conteúdos de Aprendizagem:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

D3. Metodologias e estratégia de Ensino:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

D4. Organização e Encadeamento das Ações Didáticas:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

D5. O problema e sua resolução:

Insuficiente                       Suficiente                       Mais que suficiente

## **Apêndice VI. Estudo dirigido sobre o artigo “De olho nos rótulos: Compreendendo a unidade caloria”**

- 1) O texto foi retirado de uma revista científica identificada no rodapé das páginas. Indique o nome da revista, a data da publicação e o número da edição em que esse texto foi publicado.
- 2) Na página 10 há uma nota de rodapé. Do que ela trata?
- 3) Abaixo do subtítulo há um quadro que contém um resumo do texto e que visa esclarecer o objetivo desse artigo. Em poucas palavras explique-o.
- 4) Quais as palavras-chave identificadas no resumo inicial do artigo?
- 5) Já no 1º parágrafo do artigo os autores falam sobre a necessidade de "um ensino cada vez menos asséptico, ou muito mais encharcado na realidade". Explique o que isso significa.
- 6) Ainda no 1º parágrafo encontramos uma informação sobre o concurso de Miss Brasil 2003: “as medidas das candidatas foram tiradas cientificamente por um médico”. Explique a utilização das aspas nesse trecho do texto.
- 7) Qual a principal ideia defendida no 1º parágrafo?
- 8) Observa-se no 1º parágrafo a presença de uma palavra e uma data entre parênteses:
  - a) Transcreva-os.
  - b) Por que o nome e a data entre parênteses aparecem no texto?
  - c) Qual o significado desses termos?
- 9) No segundo parágrafo da página 10 encontramos mais alguns dizeres entre parênteses, entre eles (ibidem p.29) e (ibidem, p.58). Por que esses termos foram utilizados?
- 10) Analisando o conteúdo dos três primeiros parágrafos, pode-se afirmar que a ciência é muitas vezes utilizada de maneira equivocada. Explique.
- 11) O que significa o símbolo ® ao lado da palavra Omo®?
- 12) Explique com suas palavras o que é rotulagem nutricional.
- 13) Qual o objetivo da Resolução RDC n. 40?
- 14) Que problema inicial podemos identificar ao tentar interpretar corretamente um rótulo?
- 15) De acordo com o texto, Cal, cal e kcal são a mesma coisa? Há alguma diferença entre essas unidades?

**Apêndice VII. Estudo dirigido sobre o artigo “Diet ou Light: Qual a diferença?”**

- 1) Identifique o nome da revista, a data da publicação e o número da edição na qual esse texto foi publicado.
- 2) A partir das informações contidas no quadro abaixo do subtítulo, defina:
  - a) Qual o objetivo do texto.
  - b) Quais as palavras-chave utilizadas no texto.
- 3) Abaixo do quadro que contém o resumo do texto, encontra-se escrito: Recebido em 18/02/04, aceito em 30/03/05. O que significa essa inscrição?
- 4) O 1º parágrafo do artigo relata o entendimento que a população tem sobre os produtos light e diet. Para o público em geral, qual a função desses produtos?
- 5) Para os autores do artigo, o censo comum acerca dos produtos light e diet condiz com a realidade? Explique.
- 6) De acordo com o texto, por que o consumo de produtos light e diet sem uma análise prévia de sua composição química pode ser um problema?
- 7) Qual o verdadeiro significado do termo “diet”?
- 8) Explique com suas palavras o que são “alimentos para fins especiais”?
- 9) Aponte duas utilizações corretas de alimentos diet.
- 10) O que significa o termo “ingestão controlada”?
- 11) E o termo “restrição de nutrientes”?
- 12) Explique por que alimentos diet devem ser evitados por pessoas que desejam perder peso.
- 13) Qual o verdadeiro significado do termo “light”? Em que situações esse termo pode ser empregado?
- 14) Analise o quadro 1 (página 16) e aponte quatro diferenças entre o requeijão cremoso light e requeijão cremoso normal.
- 15) A partir da análise da figura 1 (página 16), explique qual refrigerante deve ser evitado por pessoas que desejam perder peso.
- 16) Após a leitura e análise do texto, explique por que podemos afirmar que se trata de um artigo científico.