

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO – FAE  
CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – CECIMIG  
ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO VI – ENCI VI

# **APRENDENDO FUNÇÕES ORGÂNICAS POR MEIO DE RÓTULOS DE ALIMENTOS**

RONALDO ARAUJO DA SILVA  
BELO HORIZONTE, 2016

RONALDO ARAUJO DA SILVA

# **Aprendendo Funções Orgânicas por meio de rótulos de alimentos**

Especialização ENCI –UAB do CECIMIG  
FAE/Universidade Federal de Minas Gerais como  
Requisito parcial para obtenção de título de  
Especialista em ensino de Ciências  
por Investigação.

**Orientadora: prof.<sup>a</sup> Msc. Ademilde Dias Alves Ornelas**

**Leitora crítica: prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andréa Horta Machado**

Belo Horizonte, Julho/ 2016

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por criar e despertar em mim a vocação de educador e permitir meu contato com tantos alunos e colegas do corpo docente contribuindo para meu crescimento enquanto profissional e pessoal.

Agradeço aos meus pais (in memoriam), pelos exemplos, pelos valores que definiram meu caráter.

Agradeço minha família e, em especial, minha esposa Maria Aparecida Diniz, que me incentivou estudar mesmo nos momentos mais difíceis, estando comigo na saúde e doença.

Agradeço as minhas filhas Thais e Lívia que demonstraram manifestações de carinho e afeto sempre me fortalecendo para seguir em frente em meus propósitos.

Agradeço imensamente à orientadora Ademilde, pela disponibilidade, atenção, carinho, preocupação e pelas valiosas orientações.

Agradeço a Professora Andréa Horta Machado, por contribuir com a leitura crítica deste trabalho enriquecendo o mesmo com observações pertinentes.

## SUMÁRIO

<b>1. RESUMO .....</b>	<b>05</b>
<b>2. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>06</b>
<b>3. OBJETIVO.....</b>	<b>07</b>
<b>4. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>07</b>
<b>5. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>09</b>
<b>5.1 A QUÍMICA ORGÂNICA .....</b>	<b>10</b>
<b>5.2 AS FUNÇÕES ORGÂNICAS.....</b>	<b>10</b>
<b>5.3 ADITIVOS QUÍMICOS.....</b>	<b>11</b>
<b>6. METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
<b>7. DISCUSSÃO DE DADOS.....</b>	<b>24</b>
<b>8. CONCLUSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO A: fotos de cartazes confeccionados pelos alunos durante a pesquisa.....</b>	<b>30</b>

## **1. Resumo**

Este trabalho apresenta uma reflexão sobre a utilização de rótulos de alimentos, como fonte de pesquisa no estudo de funções orgânicas. O principal objetivo, foi relacionar as informações contidas nos rótulos de embalagem de alimentos, principalmente no que se refere a data de validade e composição química. Tudo isto amparado pela prática indicada pelo movimento CTS. Acreditamos ser relevante a condução deste trabalho, pois desperta nos alunos interesse, além da grande contribuição na conscientização dos seus direitos como cidadãos e consumidores.

**Palavras chave:** Aprendizagem, aditivos, cotidiano

## 2. Introdução

O conhecimento químico faz parte da vida de todo cidadão. Uma das funções da educação escolar é engajar os estudantes na sociedade. Entretanto, normalmente, nosso trabalho em sala de aula é realizado em função de planejamentos rígidos e fechados que não permitem ao professor desenvolver uma atividade mais global que possibilite o debate e as trocas de experiências. Em consequência disto, os estudantes do ensino médio, em sua maioria, apresentam atitudes de resistência ao estudo de Química, devido provavelmente, à falta de uma contextualização do conteúdo trabalhado em sala de aula com o cotidiano dos estudantes.

Este trabalho apresenta uma proposta para superar esta dificuldade procurando abrir possibilidades para que o estudo de Química desperte nos alunos o interesse por problemas que fazem parte do cotidiano deles, mas que jamais conseguiriam perceber.

São inúmeras as dificuldades para se por em prática o que acreditamos ser o melhor para a educação química. Entre as dificuldades podemos citar a formação do professor, a falta de costume dos alunos com as novas metodologias, salas de aula cheias, a infra-estrutura da escola, o tratamento que a mídia dá para ciência, especialmente para a Química. Podemos citar ainda as constantes mudanças de projetos quando se muda os governos e suas diretrizes.

Sabemos que, a formação geral do educando não acontece apenas recebendo acúmulo de informações. Daí a necessidade de propor aos alunos novas práticas de ensino, onde ele atue de forma mais participativa no processo ensino-aprendizagem.

## **2. Objetivo**

Este trabalho tem como objetivo relatar experiências vivenciadas por mim em sala de aula, com alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola estadual no município de Santa Luzia-MG, acerca de rótulos usados em alimentos. A atividade de origem desse relato trata o estudo de funções orgânicas a partir de aditivos de alimentos listados e codificados em rótulos proporcionando a conscientização dos alunos enquanto cidadãos e consumidores.

## **3. Justificativa**

Percebe-se no ambiente escolar dificuldade que muitos alunos julgam essa matéria como uma ciência de difícil compreensão e com certa distância de suas vidas. Na verdade, muitas vezes, os alunos não conseguem associar os conteúdos abordados em sala de aula aos fins práticos que tais abordagens estejam inseridas em nosso cotidiano

A falta de interesse dos alunos pela Química, a não contextualização, as dificuldades encontradas pelos docentes ao ministrar suas aulas são, também, pontuados nesta pesquisa.

Por meio do movimento CTS, procura-se organizar currículos de ensino nos quais os temas centrais abordados, são problemas sociais de maneira a contribuir para o crescimento pessoal e social do aluno. Essa é uma maneira da educação inserir o estudante de forma consciente na sociedade.

De acordo com AMARAL(2011) citado por Vasconcelos (2012) há obstáculos epistemológicos para a implementação de uma abordagem CTS pelos professores em sala de aula, e entre eles encontram-se suas ações, as quais são fortemente guiadas pelas concepções que os mesmos apresentam o que me faz perceber que o desafio de trabalhar um conteúdo de Química numa abordagem CTS trará dificuldades a serem superadas não só pelos alunos, mas por mim e colegas educadores também .

Acreditamos que o estudo de funções orgânicas é uma forma de abordar um tema e usar os conceitos da Química para aprofundar o entendimento dos alunos no assunto tratado. E, esta estratégia pode favorecer que o conhecimento

químico seja utilizado para levar o aluno a entender os problemas que fazem parte do dia-a-dia dele. Assim os alunos podem ampliar sua participação ao invés de serem apenas expectadores do mundo que os cercam.

Propor uma atividade correlacionada com a abordagem CTS para tratar de funções orgânicas poderia trazer uma melhor aceitação do conteúdo pelos alunos, pois permitem desenvolver algumas habilidades como: dinamismo, participação integrada, diferenciar fatos de opinião, trabalhar em grupo, além de despertar nos alunos hábito de ler rótulos de alimentos e relacioná-los com os conteúdos que aprendem na sala de aula, reforçando assim a função da escola em fazer com que nossos estudantes sejam cidadãos críticos e responsáveis.

Daí surgiu a ideia de trabalhar funções orgânicas a partir de atividades problemas que instigue o debate a cerca do conteúdo abordado, fazendo uso de instrumentos didáticos que permitem a integração entre Ciência e Sociedade.

O trabalho com rótulos realizado em sala de aula é um tipo de atividade que embora seja hábito de alguns alunos, fazerem compras juntos com os pais, não é comum que eles façam leitura dos rótulos, e mesmo quem faz nem sempre consegue correlacionar está pratica rotineira do cotidiano com a Química trabalhada na sala de aula, ou mesmo decifrar o significados de códigos como é o caso do INS(Sistema Internacional de Numeração). Por isso, o trabalho foi pensado com o objetivo de contribuir com ensino de Química, promovendo aproximação do conteúdo ensinado e o meio social no qual os alunos vivem.

É importante ressaltar que, vários trabalhos apontam que o ensino de ciências, hoje, requer um olhar diferenciado para questões que antigamente eram tratadas como particularidades dos cientistas e que hoje se faz presente nos anseios da Sociedade. Portanto, nada mais preponderante que tratar das funções orgânicas de forma atual como sugerido em uma organização de conteúdos em uma abordagem CTS.

Ao introduzir em sala de aula um trabalho em grupo que leve os alunos a pesquisarem e discutirem com os colegas sobre o significado dos códigos descritos em rótulos e associarem tais códigos à suas aplicações, bem como conhecer suas contra-indicações, estaremos abrindo possibilidades para que os alunos sejam cidadãos críticos tendo como instrumento o conhecimento científico abordado.

## 5. Referencial teórico

Relembrando nosso renomado Chassot, inicio esta reflexão teórica com a pergunta: Por que ensinar Química? São inúmeras as possibilidades de respostas, porém a que mais me impulsionou na reflexão é que, o trabalho não faria sentido se o sujeito não fosse visto como um todo. O conteúdo trabalhado tem que fazer sentido para o aluno. Temos que relacionar a disciplina Química que é ensinada na escola com fatos e coisas que eles vivem em seu cotidiano.

De acordo com Santos e Schnetzler(1996) a função do ensino de Química deve ser o de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno esta inserido.

Esta necessidade implica tornar o estudo dinâmico, além de estar relacionando com o dia a dia de maneira que ele possa perceber e entender que sua vida está intimamente ligada à ciência, Tecnologia e Sociedade.

Também é nítido, que se trata de uma metodologia que proporciona a discussão em grupo, troca de experiência com seus pares, liberdade de expressão, diálogos, questionamentos que desperta interesse nos alunos e possibilita resultados positivos e desejados da aprendizagem.

Segundo, SANTOS e MORTIMER(2002), desde a década de sessenta, currículos de ensino de ciências com ênfase em CTS – ciência, tecnologia e sociedade – vêm sendo desenvolvidos no mundo inteiro. Tais currículos apresentam como objetivo central preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social.

Roberts (1991) mencionado por Santos e Mortimer (2002), refere-se às ênfases curriculares ‘Ciência no contexto social’ e ‘CTS’ como “aquelas que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social. Tais currículos apresentam uma concepção de:

- (i) *ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, e que é intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais;*
- (ii) *sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão operacional sofisticada de como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e tecnologia;*

- (iii) *aluno* como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões; e
- (iv) *professor* como aquele que desenvolve o conhecimento de e o comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e decisões.”(SANTOS E MORTIMER, 2002. p.3)

Posteriormente, Aikenhead (2009) refere-se à proposta CTS como centrada no estudante, e não na ciência, “em outras palavras, a ciência é trazida ao mundo do estudante numa base de necessidade de saber, em vez de seguir a expectativa convencional de que o estudante deve entrar no mundo da ciência para adotar a visão de um cientista”, e a compreensão dos professores é uma componente fundamental no desenvolvimento de um currículo CTS.

### **5.1 A Química Orgânica**

A Química Orgânica foi assim intitulada por se achar que apenas animais e vegetais seriam capazes de sintetizar determinados compostos, ou seja, haveria uma química originada exclusivamente dos organismos vivos não teve sustentação científica a partir do século XX. Logo esse conceito foi ampliado, como ramo da Química que estuda os compostos que contém carbono.

Com a ampliação do que seria a Química Orgânica abriu-se um leque de aplicações do conhecimento dessa área da química em diversos setores da sociedade. Podemos citar, por exemplo, o crescimento da indústria de alimentos, de cosméticos, de fármacos, entre outros. Fato é que não conseguimos imaginar um cidadão vivendo sem o auxílio de compostos orgânicos, sejam eles naturais ou artificiais.

### **5.2 As funções orgânicas**

Sabemos que existe um vasto número de compostos orgânicos e podemos agrupá-los quanto à semelhança de suas estruturas químicas. A esse conjunto de semelhança nas estruturas podemos chamá-las de Funções Orgânicas.

Essas substâncias podem ser reconhecidas pela presença de um átomo ou grupo de átomos específicos denominados grupos funcionais.

Um grupo funcional é o lado da molécula onde há probabilidade de ocorrer reações químicas e físicas, ou seja, é esta parte que determina, efetivamente, as propriedades químicas das substâncias.

### 5.3 Aditivos Químicos

Embora estejam presentes nos alimentos consumidos por toda uma sociedade, os conhecimentos sobre os Aditivos Químicos são pouco divulgados de forma mais profunda.

Aditivo alimentar é qualquer ingrediente adicionado aos alimentos intencionalmente, sem o propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais do alimento (Veloso, 2009).

Controlar o uso dessas substâncias devido a alguns riscos em que a população se expõe principalmente em indivíduos que são alérgicos a determinado aditivo alimentício é indispensável.

Há registros literários, com informações de algumas substâncias que podem causar sérios problemas de saúde como câncer, desenvolvimento de alergias, hiperatividade, entre outros. Dentre os produtos submetidos ao controle e à fiscalização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estão incluídos os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia de fabricação, conforme disposto na Lei nº 9782, de 26 de janeiro de 1999 (ANVISA, 2009).

Esses aditivos alimentares, indicados nos rótulos dos produtos, mas sem informação dos seus efeitos na saúde humana, impedem ao consumidor mais preocupado com seu bem-estar compreender riscos e benefícios agregados a tais substâncias junto aos alimentos que o cidadão consome. Por isto é necessário que os cidadãos saibam a necessidades de fazer restrições em certas situações.

Essas restrições se devem ao conhecimento dos males que alguns aditivos podem causar como, por exemplo, os antioxidantes BHT (Butil-hidroxitolueno) (Figura 1) e BHA (Butil-hidroxianisol) (Figura 2), que são substâncias genotóxicas e causam danos aos genes de uma célula ou de um organismo (Ledever, 1991).

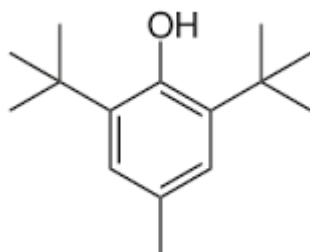


Figura 1 BHT

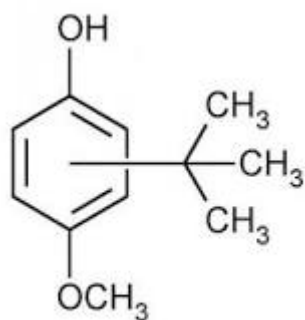


Figura 2 BHA

É importante destacar nas substâncias acima a presença da função Fenol no BHT e das funções Fenol e Eter no BHA.

Segundo Ledever (1991 citado por Albuquerque 2011)

Estudos realizados em cobaias, como camundongos e macacos, mostraram que o BHT causa problemas hepáticos, provoca aumento do metabolismo e reduz, desse modo, o tecido adiposo. Pode ainda ativar o aparecimento de tumores no pulmão, causar problemas gastrointestinais e hepáticos em camundongos. Reduz a reserva hepática de vitamina A e é encontrado em alimentos ricos em óleos e gorduras como manteiga, carnes, cereais, bolos, biscoitos, cerveja, salgadinhos, batatas desidratadas, gomas de mascar .

Há a necessidade do controle do uso dessas substâncias devido a alguns riscos que podem oferecer à população e em algumas pessoas em especial, como os indivíduos que são alérgicos a determinado aditivo alimentício. Na literatura, há informações a respeito de algumas dessas substâncias que podem causar sérios problemas de saúde como câncer, desenvolvimento de alergias, hiperatividade, entre outros.

Controlar o uso de tais substâncias é fundamental para garantir a saúde daqueles que fazem uso das mesmas evitando assim problemas de ordem médica tais como alergias, alguns tipos de câncer, etc.

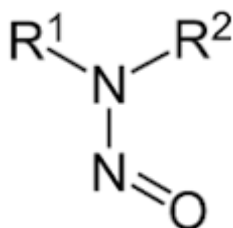
Dentre os produtos submetidos ao controle e à fiscalização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estão incluídos os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia de fabricação, conforme disposto na Lei nº 9782, de 26 de janeiro de 1999 (ANVISA, 2009).

É necessário um consumo consciente, e para tal é indispensável que os rótulos nos tragam informação sobre os efeitos dos aditivos alimentares na saúde

humana. A propósito nosso hábito alimentar é bastante influenciado pelo convívio em família e com a sociedade em geral.

Portanto é necessário que conheçamos aditivos alimentares, em toda esfera científica, para que saibamos os efeitos colaterais e contraindicações que possam acarretar a todos aqueles que os consomem, em especial às pessoas alérgicas. É preciso estar ciente, por exemplo, que o mesmo BHT que atua como antioxidante pode causar problemas hepáticos e tumores no pulmão se não houver um rígido controle de sua concentração nos alimentos.

De forma análoga ao BHT que atua como antioxidante o nitrito de sódio ( $\text{NaNO}_2$ ), que está inteiramente ligado à quantidade ingerida em contato com substâncias do trato gastrointestinal, reage formando nitrosamina.



vê-se um metabólito carcinogênico, devido à temperatura e ao ambiente ácido. Por essa razão, deve ser reduzida a ingestão de nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ), que podem ser encontrados em alimentos defumados ou curados como carnes, peixes, linguiças e salsichas (Santos e Vale, 2008).

O nitrito é empregado quase sempre como nitrito de sódio ( $\text{NaNO}_2$ ) devido à sua toxicidade. A LD50 (dose letal) do nitrito se encontra de 100 a 200 mg/kg peso corporal.

Entre os vilões da classe de aditivos alimentares que podem acarretar algum problema de saúde citamos os corantes utilizados para colorir bala de caramelo, o aspartame para adoçar refrigerantes diet a Tartrazina um corante amarelo capaz de causar reações alérgicas de alta periculosidade podendo levar ao óbito em casos mais extremos e, também, a Eritrosina, um corante rosa-cereja responsável por alterações no comportamento humano além de seu potencial carcinogênico.

Os códigos internacionais adotados pela legislação brasileira passaram por mudanças ao longo dos tempos, a mais atual é a tabela INS. Os registros são encontrados nas legislações do Ministério da Saúde - Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, do Ministério da Agricultura - Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005 e do INMETRO - Portaria nº 157, de 19 de agosto de 2002.

Quanto à declaração da informação nutricional, foram encontradas as legislações: Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003; Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003; e Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005.

Entretanto como o descumprimento as normas é notório fez-se necessário um novo decreto. O mais recente foi na forma de instrução normativa.

Inclusive mediante a tais descumprimentos, ainda nos deparamos com a classificação antiga de rotulagem, quer seja em alguns rótulos de algumas empresas que não se atualizam se aproveitando da má fiscalização dos órgãos competentes, quer seja nas fontes de pesquisas nutricionais que nossos alunos conseguem acessar via internet ou livros didáticos. Fato que me levou a trabalhar em classe com as duas notações, ou seja, códigos de letras e tabela INS. Sendo a última em acordo com a seguinte instrução normativa:

**INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 42, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2010  
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO GABINETE DO  
MINISTRO.**

Abaixo a relação de aditivos alimentares, seus códigos

Quadro 1

Acidulantes	
Códigos	Aditivo
INS 355	ácido adípico
INS 330	ácido cítrico
INS 338	ácido fosfórico
INS 297	ácido fumárico
INS 270	ácido láctico
INS 296	ácido málico

Quadro 2

Antiespumante	
Código	Aditivo
INS 900a	dimetilpolisiloxana

Quadro 3

Antioxidantes	
Código	Aditivo
INS 300	ácido ascórbico
INS 301	ascorbato de sódio
INS 302	ascorbato de cálcio
INS 303	ascorbato de potássio
INS 315	ácido isoascórbico ou eritórbico
INS 316	isoascorbato de sódio
INS 385	EDTA cálcio dissódico
INS 472c	citrate de mono e diglicerídeos

Quadro 4

Antiemeclantes	
INS 170i	carbonato de cálcio
INS 341	fosfato de cálcio
INS 341(iii)	fosfato tricálcico (ortofosfato tricálcico)
INS 470	sais de alumínio, cálcio, magnésio, potássio, sódio e amônio dos ácidos mirístico, palmítico e esteárico
INS 504i	carbonato de magnésio
INS 528	hidróxido de magnésio
INS 530	óxido de magnésio
INS 551	dióxido de silício
INS 552	silicato de cálcio

Quadro 5

Corantes			
Códigos	Aditivo	Códigos	Aditivo
INS 100	curcuma curcumina	INS 150c	caramelo III -processo amoniaco
INS 101(i)	riboflavina	INS 150d	caramelo IV – processo sulfito – amoniaco
INS 102	tartrazina	INS 160a (i)	beta caroteno (sintético – idêntico ao natural)
INS 110	amarelo crepúsculo FCF, amarelo brilhante	INS 160b	bixina, norbixina, urucú, rocú
INS 120	carmim / ácido carmínico, cochonilha	INS 160c	páprica / capsorrubina/capsantina
INS 123	amaranto / bordeaux' s	INS 160d – licopeno	licopeno
INS 124	ponceau 4R / vermelho AC	INS 160e	– beta – apo – 8' – carotenol
INS 127	eritrosina III	INS 160f	ester metílico ou etílico do ácido beta – apo – 8' – carotenóico
INS 131	azul patente	INS 161b	– luteína
INS 132	indigotina / carmim de indigo	INS 162	vermelho remolacha / betamina
INS 133	azul brilhante FCF	INS 163 – antocianinas	antocianinas
INS 140(i)	clorofila	INS 170	carbonato de cálcio
INS 140(ii)	clorofilina	INS 171	– dióxido de titânio
INS 141(i)	clorofila cúprica, sais de sódio e potássio	INS 172	óxido de ferro
INS 141(ii)	clorofilina cúprica, sais de sódio e potássio	INS 173	alumínio
INS 150a	caramelo I – simples	INS 174	prata
INS 150b	caramelo II – processo sulfito cálcico	INS 175	ouro

Quadro 6

conservadores			
Códigos	Aditivo	Códigos	Aditivo
INS 200	ácido sórbico	INS 220	dióxido de enxofre / anidrido sulfuroso
INS 201	sorbato de sódio	INS 221	sulfito de sódio
INS 202	sorbato de potássio	INS 222	-bisulfito de sódio
INS 203	sorbato de cálcio	INS 223	metabisulfito de sódio
INS 210	ácido benzóico	INS 225	sulfito de potássio
INS 211	benzoato de sódio	INS 226	sulfito de cálcio
INS 212	benzoato de potássio	INS 227	bisulfito de cálcio
INS 213	benzoato de cálcio	INS 228	bisulfito de potássio

Quadro 7

Edulcorantes	
Códigos	Aditivo
INS 420	sorbitol
INS 421	manitol
INS 950	acesulfano de potássio
INS 951	aspartame
INS 952	ciclamatos (ácido ciclâmico e seus sais)
INS 954	sacarina ( e sais de sódio, potássio e cálcio)

Quadro 8

Espessantes	
Códigos	Aditivo
INS 400	ácido algínico
INS 401	alginato de sódio
INS 402	alginato de potássio
INS 403	alginato de amônio
INS 404	alginato de cálcio

Quadro 9

Estabilizantes			
Códigos	Aditivo	Códigos	Aditivo
INS 353	ácido meta tartárico	INS 414	goma arábica
INS 405	alginato de propilenoglicol	INS 415	goma xantana
INS 406	agar – agar	INS 416	goma caraia
INS 407 –	carragena – musgo irlandês	INS 444	acetato isobutirato de sacarose (SAIB)
INS 410	goma jataí	INS 460(i)	celulose microcristalina
INS 412	goma guar	INS 466	carboximetilcelulose e seu sal sódico

Quadro 10

Umectantes	
Códigos	Aditivo
INS 480	diocetil sulfossuccinato de sódio
INS 1520	propileno glicol

A escola em que leciono conta com a obra de Santos (2009), que em seu livro didático para ensino médio relaciona em uma tabela alguns aditivos alimentícios, seus códigos na indústria de alimentos, suas funções e alguns exemplos.

Foram acrescentadas a essa tabela as funções orgânicas pertinentes a cada exemplo mencionado pelo autor. Foram retirados os códigos dos aditivos por já estarem obsoletos, uma vez que, o livro editado em 2009 não contemplou as mudanças previstas pelo Sistema Internacional de Numeração de Aditivos Alimentares que foram elaboradas pelo Comitê do Codex sobre Aditivos Alimentares e Contaminantes de Alimentos. Essas mudanças tiveram como objetivo estabelecer um sistema numérico internacional de identificação dos aditivos em questão nas listas de ingredientes como alternativa à declaração do nome específico do aditivo. Medida esta reafirmada pelo ministério da agricultura em 2010.

Aditivos	FUNÇÃO	EXEMPLOS	FUNÇÃO ORGÂNICA
Acidulantes	Conferir ou intensificar o sabor ácido e conservar	Ácido benzóico, , ácido cítrico	Ácido carboxílico
Antioxidantes	Evitar a oxidação dos alimentos.	EDTA, ácido ascórbico	Ácido carboxílico Álcool e Éster
Aromatizantes	Conferir ou realçar aroma	Álcool isoanílico, óleo de laranja	Álcool

Flavorizantes	Conferir ou realçar o aroma e o sabor	Acetaldeído, acetato de etila, glutamato de sódio	Aldeido Éster e sal orgânico
Conservantes	Impedir deteriorização	Ácido benzóico e ácido sórbico	Acido carboxílico
Corantes	Conferir ou intensificar a cor dos alimentos	Clorofila, carotenídes e curcumina	Fenol e cetona
Espessantes	Aumentar viscosidade e o volume, mantendo sua textura e consistência	carboximetilcelulose	Sal orgânico
Estabilizantes	Dar cremosidade, não deixar que os componentes se separem	Fosfolipídeos, e citrato de sódio	Sal orgânico
Edulcorantes	Adoçar	Sacarina, ciclamatos, aspartame	Grupo sulfona, amida, etc
Umectantes	Evitar a perda de umidade	Glicerol. Sorbitol, mpropilenoglicol	poliálcool
Antiumectantes	Evitar absorção de água	Carbonato de cálcio carbonato de magnésio Silicato de cálcio	-----

\*Tabela adaptada do livro Química e sociedade, Santos (2009)

## 6. Metodologia

Para embasar a nossa pesquisa buscamos apoio das teorias associadas a abordagem CTS. O trabalho foi realizado com duas turmas do terceiro ano do ensino médio, de uma escola na cidade de Santa Luzia-MG, do turno matutino. Turmas estas constituídas de 40 alunos cada, com faixa etária dos 17 aos 18 anos. Sendo em média 25 meninas e 15 meninos por turma.

Para isto, planejamos seis aulas de 50 minutos, sendo a primeira para divisão de grupos e tarefas que antecede o dia da realização do trabalho; outras duas, para execução do trabalho em sala de aula, incluindo a confecção de cartazes com rótulos trazidos de casa pelos membros dos grupos com seus respectivos aditivos previamente sorteados e outras duas aulas para apresentação. Enfim utilizamos a sexta aula para o fechamento da pesquisa.

### 1ª aula:

Inicialmente a turma foi dividida em grupos de cinco alunos cada um, e sorteados as obrigações de cada equipe.

Definimos o tipo de aditivo que cada grupo teve que pesquisar por sorteio e ficou estabelecida a seguinte associação: Grupo1/ Acidulantes Grupo2/Antioxidantes, grupo3/Aromatizantes, Grupo4/conservantes, Grupo5/Corantes Grupo6/Espes-santes, Grupo7/Estabilizantes, Grupo8/umectantes.

O trabalho foi norteado a partir das seguintes questões:

Qual o código associado ao aditivo que a equipe pesquisou?

Qual a função do aditivo nos alimentos sorteado pelo grupo?

Quais as funções orgânicas presentes no princípio ativo do aditivo alimentar pesquisado pela equipe?

Qual a importância para um cidadão e para sociedade, em geral, saber a respeito dos aditivos alimentares que consumimos?

Em outro momento, os alunos foram orientados que deveriam anotar todas as informações fornecidas nos rótulos das embalagens de alimentos e relacionar os principais componentes, e as respectivas funções orgânicas, com os aditivos que cada grupo recebeu. Foram orientados, também a ler a data de fabricação e validade de cada alimento.

### **2ª e 3ª aulas**

Os alunos de posse de rótulos de embalagens dos alimentos, trazidos previamente como tarefa extra-classe, bem como Cartolinas e pinceis atômicos, confeccionaram cartazes que ilustram o código sorteado, seu significado e diversas rotulagens que evidenciaram a presença de determinado aditivo nos respectivos alimentos.

### **4ª e 5ª aulas**

Cada grupo teve 10 minutos para apresentar o tema pesquisado para o restante da turma, socializando, os resultados encontrados e dando abertura no final para perguntas dos colegas.

### **6ª aula**

Foi feito o fechamento com a socialização de opiniões sobre o trabalho realizado por toda a turma.

## **7. Discussão de dados:**

Foram coletados depoimentos dos grupos de uma turma sobre o trabalho realizado que valem a pena ser destacadas já que elas refletem o envolvimento dos alunos com a proposta apresentada nesta pesquisa:

### **Grupo 1**

Aluna 1: o conhecimento adquirido no trabalho foi muito positivo.

Aluna 2: Este trabalho foi importante para mostrar nossa capacidade de pesquisar e entender um tema em equipe.

### **Grupo 2**

Aluna 3 : após realizar este trabalho temos mais atenção quando vamos comprar algo. Sempre deveremos ler rótulos para sabermos o que estamos consumindo.

Aluna 4: através da pesquisa podemos concluir que o antioxidante é bom para os alimentos, porque prolonga a data de validade dos mesmos ao evitar que eles sofram oxidação .

### **Grupo 3**

Aluna 5: através deste trabalho aprendemos sobre varias substâncias que os alimentos contém. Isto após lermos vários rótulos, o que não estávamos acostumados a fazer em nosso cotidiano. Além disto através da apresentação aprendemos a explicar e falar em público.

### **Grupo 4**

Aluna 6: pesquisando sobre flavorizantes, percebi que o sabor que pensávamos ser natural é apenas uma essência artificial adicionada no alimento que consumimos.

Aluno 7: Estudar funções orgânicas através da pesquisa sobre rótulos de aditivos de alimentos teve importância, pois mostrou ao professor que somos capazes de pesquisar um determinado tema em equipe.

### **Grupo 5**

Aluno 8: O aprendizado neste tipo de trabalho foi bastante satisfatório, pois o aprendizado foi “bacana”. Eu e meus colegas obtivemos um grande aprendizado sobre corantes, conservantes, etc.

Aluna 9: Achamos importante analisar rótulos de alimentos, pois descobrimos que vários alimentos possuem conservantes que nem sempre fazem bem a saúde e, que nem todos os produtos que consumimos têm sabores originais.

#### Gupo 7

Aluna 10: se não fosse este trabalho eu não saberia sobre a importância dos espessantes na indústria alimentícia e na relação com a matéria de Orgânica estudada na escola

Aluna 11: para mim aulas assim são mais dinâmicas!

Aluna 12: este tipo de trabalho me trouxe outra visão sobre a importância de se ler rótulos nos alimentos.

Aluna 13: o estudo das funções orgânicas esclarece a composição química que aparece nos rótulos dos alimentos.

#### Grupo 8

Aluno 14: é importante este tipo de trabalho, pois aprimora o conhecimento do estudante

Aluna 15: Estudar funções orgânicas a partir de rótulos exige ao aluno buscar conhecimento básico sobre o assunto para compreender o trabalho proposto pelo professor.

Enquanto docente observamos que houve um melhor envolvimento dos discentes com o tema, aditivos nos alimentos, se comparado com apresentação das funções orgânicas como tópicos específicos. Notamos também, que a turma que geralmente apresenta maiores problemas de indisciplina, foi a que melhor se comportou durante a apresentação dos trabalhos e a que melhor se envolveu na confecção dos mesmos.

Não poderíamos deixar de registrar aqui que quando os estudantes foram pesquisar sobre os aditivos alimentares, encontram na internet, bem como em livros didáticos disponíveis na biblioteca da escola onde estudam, tabelas com códigos que especificavam os aditivos por Letras Maiúsculas isoladas, ou letras maiúsculas seguidas de algarismos romanos que obedeciam ao decreto lei 55.871 de 21/03/65 que normatizou o uso e a função dos aditivos nos alimentos para o consumo humano na ocasião, mas que tornaram insuficientes para atender as condições de mercado principalmente após a criação do MERCOSUL. Ainda assim, a pesquisa trouxe resultados satisfatórios, pois através das substâncias que compõe cada tipo

de aditivo, os integrantes de cada equipe conseguiram correlacionar as funções orgânicas presentes nos alimentos e seus respectivos rótulos. Isto se tornou possível, pois nem todo rótulo apresenta o código INS que é específico de cada substância pertinente aos grupos de aditivos analisados, até porque, as últimas resoluções que tratam das obrigações relativas a rotulagem dão margem para que a indústria alimentícia opte por descrever a substância por extenso e ou, a substância e o código INS.

É claro que na função de educador, foi necessário abordar posteriormente que, o código vigente na atualidade é do tipo INS conforme o referenciado nesta pesquisa.

As colocações dos discentes, o desenvolvimento do trabalho em equipe, a discussão gerada após a apresentação dos trabalhos e intervenção feita para tratar dos novos códigos de alimentos em vigor, nos permitem concluir que atividades como esta são mais atrativas, para alunos do ensino médio ao serem comparadas com formas conteudistas tradicionais de abordagem das funções orgânicas; que quando apresentadas na forma de tópicos isolados do cotidiano dos discentes e da sociedade em geral.

## **8. Conclusão**

Fizemos o fechamento do trabalho em sala de aula debatendo sobre o aprendizado adquirido a partir deste pequeno projeto a cerca da rotulagem de aditivos alimentares e sua relação com as funções orgânicas em estudo no terceiro ano do ensino médio. Foi destacada a importância de criarmos hábitos de lermos rótulos e, em especial, estarmos atentos às datas de fabricação e prazos de validade, com olhares críticos de verdadeiros cidadãos, que buscam de maneira ativa entender os rótulos daquilo que consomem em se tratando de alimentos.

Ficou nítida nesta pesquisa a importância de se trabalhar funções orgânicas de forma conectada ao cotidiano dos estudantes, pois desta forma, os mesmos se sentem mais estimulados na busca do conhecimento e agem como parte do processo ensino-aprendizagem, e não como meros expectadores de quem está na escola apenas para receber informações.

Para nós professores, trabalhar rótulos é uma indicação de que podemos fugir dos planejamentos rígidos que normalmente estamos acostumados, sem contudo perder a capacidade de ministrar conteúdos relevantes ao desenvolvimento de habilidades de nossos alunos e, ao mesmo tempo contribuir para formação deles enquanto cidadãos críticos em uma sociedade que procura fazer valer cada vez mais dos recursos da ciência e suas tecnologias.

É importante também ressaltar a experiência adquirida como cursista do ENCI. Esse programa abre caminhos e amplia horizontes para práticas mais conectadas com o cotidiano do estudante, que sozinhos em sala de aula não seriam capazes de perceber alternativas tão valiosas para o aprendizado do aluno.

Por meio do curso pude aprimorar minha formação adquirindo hábito de leituras críticas e também uma sequência didática com caráter investigativo. Esse contato com tais práticas de sala de aula trouxe-me um grande crescimento profissional e pessoal. Não posso deixar de acrescentar que estudar no ENCI me levou a buscar novas formas de trabalhar temas e projetos que sejam relevantes para os alunos.

Seria interessante que todos os professores da área de ciências tivessem oportunidade de fazer o curso de Ensino de Ciências por investigação e refletir sobre sua prática pedagógica.

## 9 Referência Bibliográfica

Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Disponível em: <<<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=9059&word>>>

Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprovar o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Disponível em: <<<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=9058&word>>>

Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprovar o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Disponível em: <<<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1261&word>>>. nº 22, de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para rotulagem

AULER, D. Enfoque ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciências e Ensino**, V.1, 2007. Disponível em: <<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/147/109>> acesso em Nov.2007

FIRME, R.N.; AMARAL, E.M.R. analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de química. *Ciência e educação*, v.17, n.2, p. 383-399, 2011 apud VASCONCELOS, T. H. et al.; proposta de atividades com enfoque cts para professores de química. In: **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS**, p.377-388, 2012. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/415/348>>. Acesso em: 28 mar. 2012.

FERNANDES, C. S; MARQUES, C. A. ciência, tecnologia e sociedade e a perspectiva freireana de educação: possíveis convergências. **VII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/1042.pdf>>. Acesso em: 8 nov.2009.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO. Regulamentos Técnicos. Portaria nº 157, de 19 de agosto de 2002. Estabelecer a forma de expressar a indicação quantitativa do conteúdo líquido dos produtos pré-medidos. Disponível em: [http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq\\_classe=1&seq\\_ato=786](http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=1&seq_ato=786)>.

LEDEVER, J. Enciclopédia moderna de higiene alimentar. Trad. Ivone Castilho Benedit, Creusa Magalhães Machado, Magda Seuto de Fonseca e Carla Murad túlio. São Paulo, n.2, 1991 apud ALBUQUERQUE, M.V. et al. Educação alimentar: Uma proposta de redução do consumo de aditivos alimentares. **Química Nova Na escola**, São Paulo, v.34m n.2; p.51-57, mai/2012

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa de produto de origem animal embalado. Disponível em: <<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>>

ROBERTS, D.A. What counts as science education? IN: FENSHAM, P., J. (Ed) Development and dilemmas in science education. Barcombe: Falmer Press, p.27-55, 1991 apud SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E.F; Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C.T.S (Ciência-tecnologia-sociedade), **Ensaio- pesquisa em educação em ciências**, São Paulo, V.2, N.2; p.3, Dez/2002

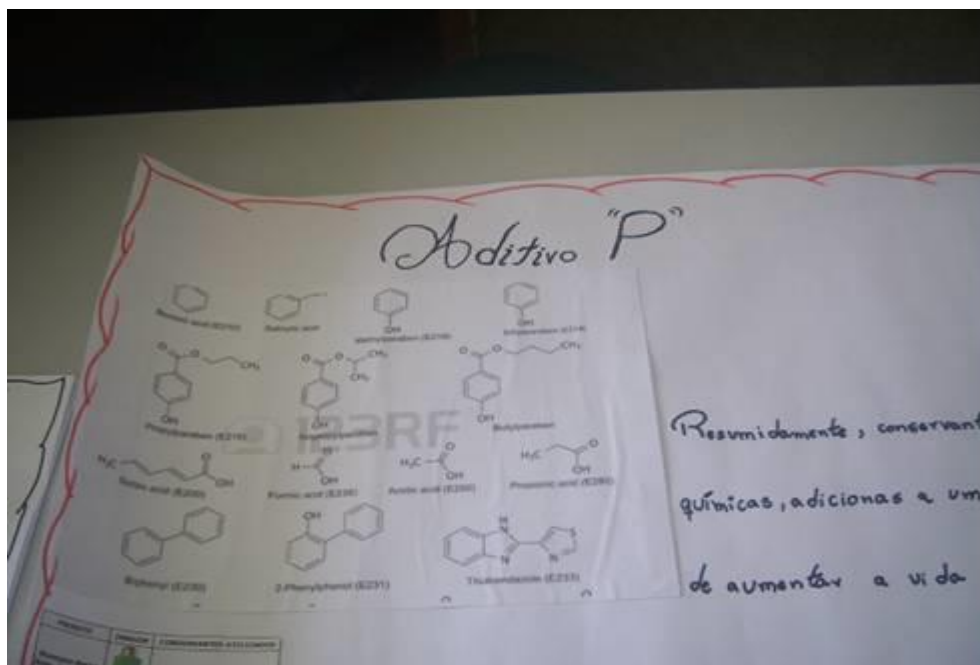
SANTOS, W.L.P. ET AL; **Química e sociedade** 1 Ed. São Paulo: nova geração, 2009, 742p.

Silva, E.R; Silva, R.R.H. **conservação de alimentos**. O universo da ciência. 5 ed. São Paulo: scipione, 2004. 63p.

SANTOS, W. e SCHNETZLER, R.P. O que significa ensino de Química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, n.4, p.28-34, 1996.

## Anexo A :

### Foto1



### Foto2



Foto3



Foto 4

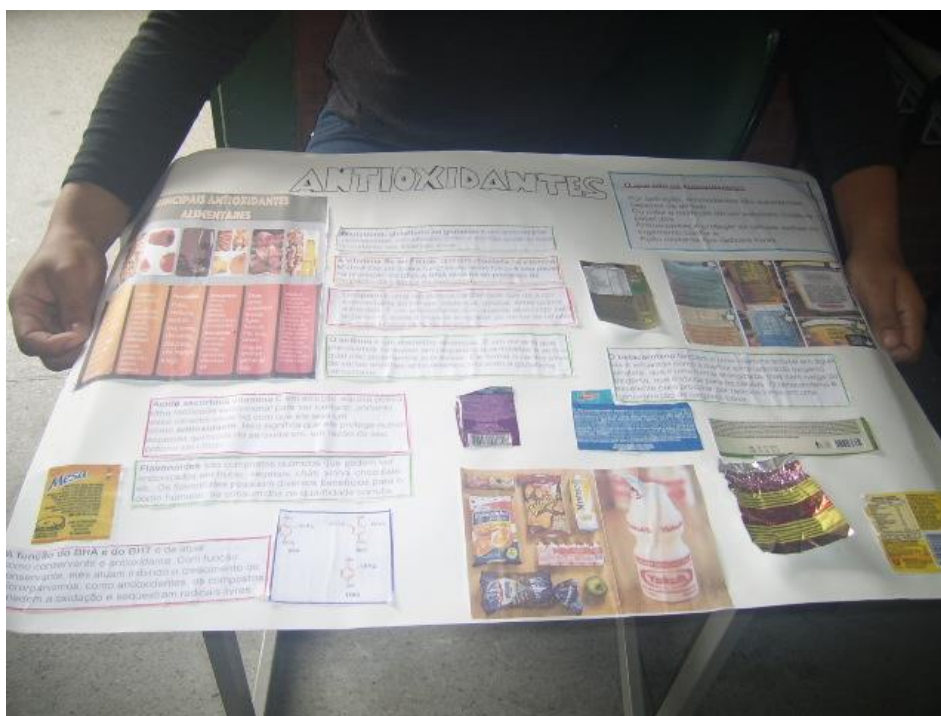


Foto5

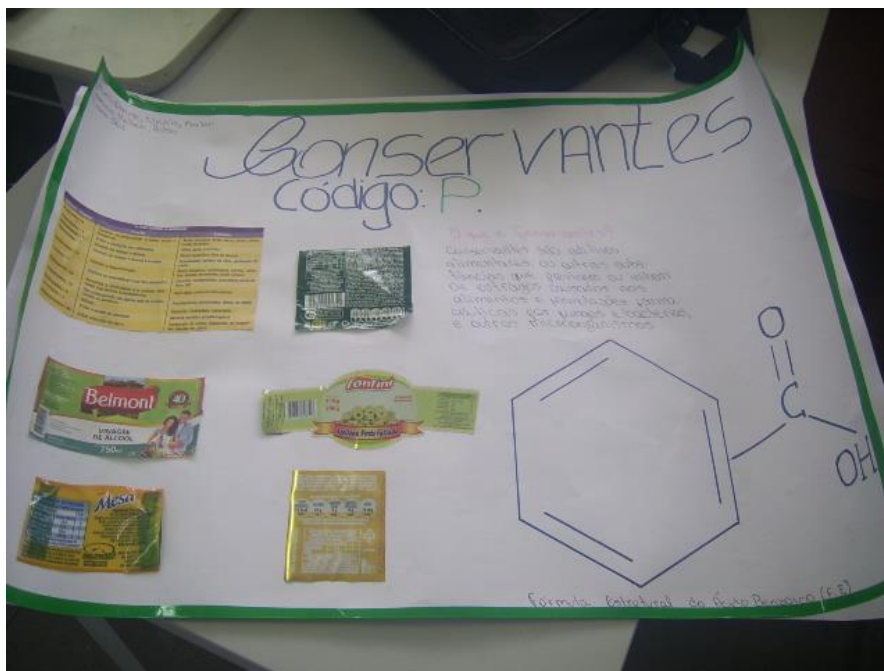


Foto6

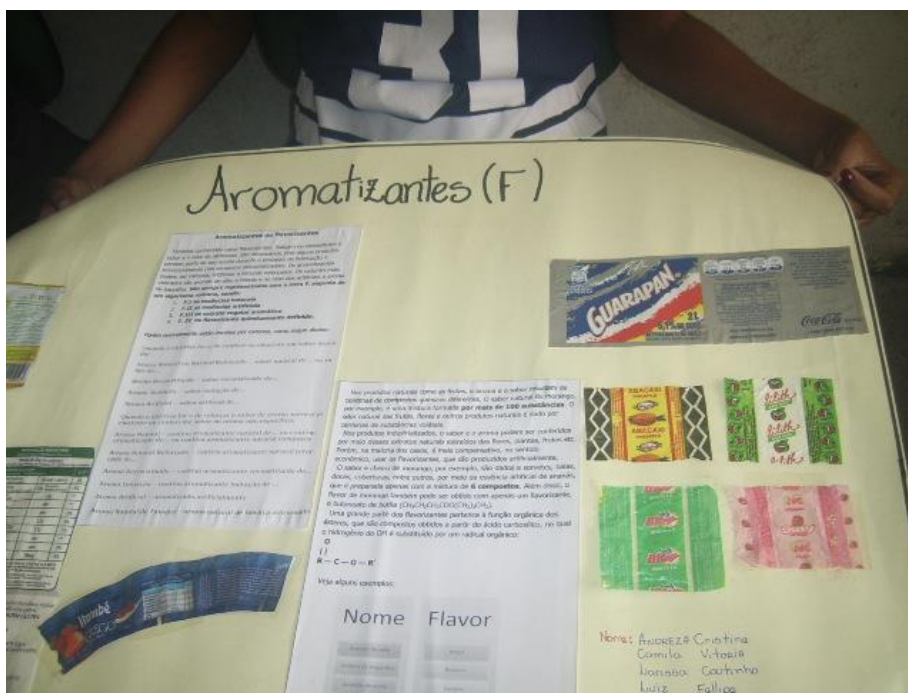


Foto7

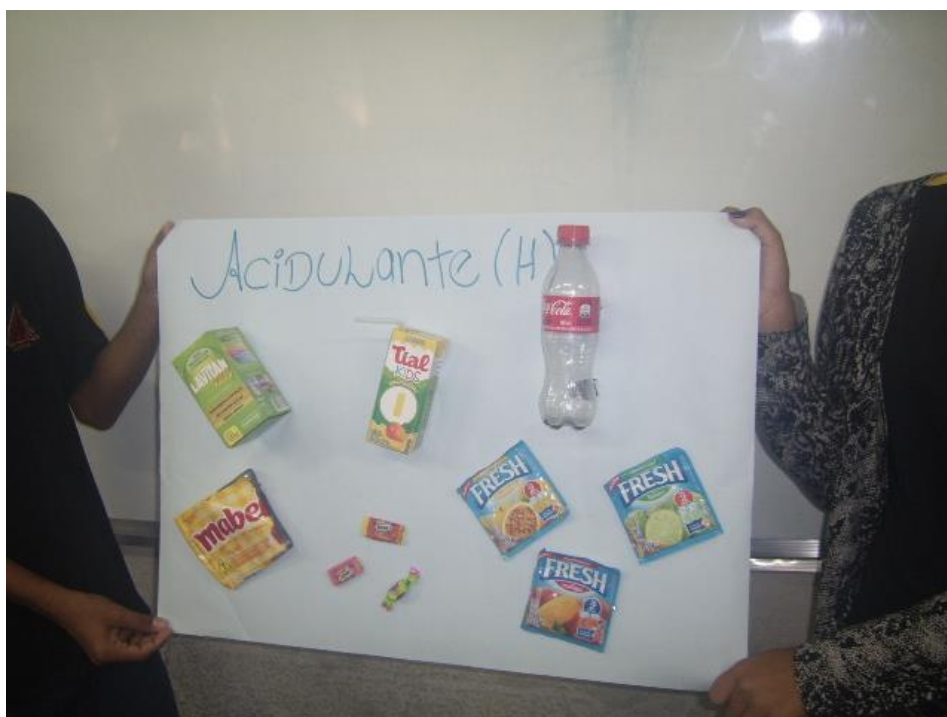


Foto8



Foto 9



Foto10



Foto11

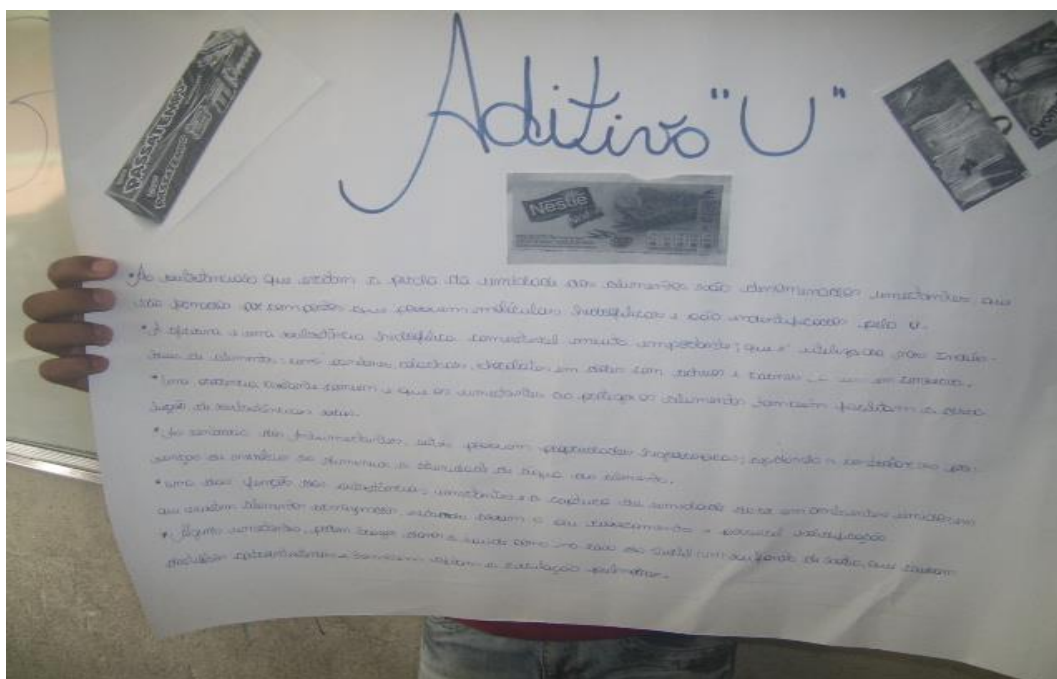


Foto12



Foto13

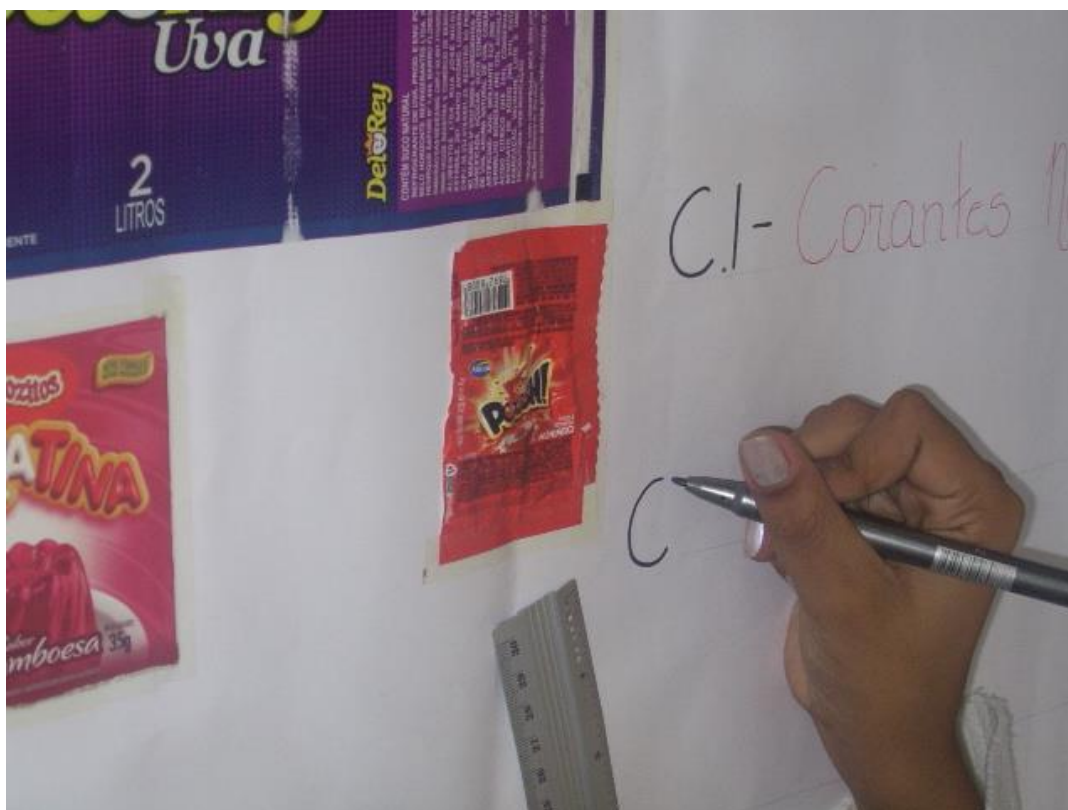






Foto 14



Foto15



Foto16

PRODUTO	IMAGEM	CONSERVANTES UTILIZADOS
Shampoo Surya Amê, Guaraná & Melão		Methylchloroisothiazolinone, Methylisothiazolinone
Shampoo Arte dos Aromas Andiroba Orgânico		Sodium Benzoate, Sorbic Acid
Shampoo Vyvedas Maracujá da Amazônia		Sodium Benzoate, Potassium Sorbate
Shampoo Weleda Camomila		Potassium Sorbate