



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB

Faculdade de Educação – UAB/UnB/MEC/SECADI

III Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania, com Ênfase em  
EJA/2014-2015

**HELENA CRISTINA ARAGÃO DE SÁ MARTINS**

**A FUNÇÃO SOCIAL DA QUÍMICA: PROJETO DE INTERVENÇÃO  
A PARTIR DA ROTULAGEM DE ALIMENTOS**

BRASÍLIA, DF

Novembro/2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB  
Faculdade de Educação – UAB/UnB/MEC/SECADI  
III Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania, com Ênfase em  
EJA/2014-2015

**A FUNÇÃO SOCIAL DA QUÍMICA:  
PROJETO DE INTERVENÇÃO A PARTIR DA ROTULAGEM DE  
ALIMENTOS**

HELENA CRISTINA ARAGÃO DE SÁ MARTINS

JAIRO GONÇALVES CARLOS  
TIAGO FERREIRA RODRIGUES

**PROJETO DE INTERVENÇÃO**

BRASÍLIA-DF, novembro/2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB  
Faculdade de Educação – UAB/UnB/MEC/SECADI  
III Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania, com Ênfase em  
EJA/2014-2015

HELENA CRISTINA ARAGÃO DE SÁ MARTINS

## **A FUNÇÃO SOCIAL DA QUÍMICA:**

Projeto de Intervenção a partir da Rotulagem de Alimentos

Trabalho de conclusão do III Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania, com Ênfase em EJA/2014-2015, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Especialista na Educação de Jovens e Adultos.

---

Professor Orientador: Jairo Gonçalves Carlos

---

Tutor Orientador: Tiago Ferreira Rodrigues

---

Avaliadora Externa: Clarisse Aparecida dos Santos

BRASÍLIA-DF, novembro/2015

A meu amado esposo Wagdo  
A meus filhos Mateus e Amanda  
A meus pais Loidir e Cristina  
A minha irmã Luiza  
A meu orientador Jairo Gonçalves Carlos  
A meu co-orientador Thiago Ferreira Rodrigues.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela graça da vida;

Ao meu pai Loidir, que me ensinou a ser perseverante, para trilhar e alcançar meus objetivos;

Á minha querida mãe Cristina, pela dedicação, amor e apoio em todos os momentos;

A meu amado esposo Wagdo, pela paciência; incentivo e carinho;

Aos meus filhos Mateus e Amanda, que me dão esperança de sonhar com um mundo melhor, mais humano, alegre e feliz;

A minha irmã Luiza, pelas palavras amigas;

Aos Professores Jairo Gonçalves Carlos e Thiago Ferreira Rodrigues, pela motivação, orientação e por ter acreditado na realização deste trabalho;

A todos os professores do Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania, com Ênfase na EJA, que me proporcionaram novos horizontes do saber;

A equipe de direção do CED 01 do Riacho Fundo II;

Aos professores da área de Ciência da Natureza que colaboraram com suas opiniões e sugestões.

A todos que de alguma forma colaboraram para a execução desse trabalho.

Muito obrigada!

*“Se não morre aquele que escreve um livro ou planta uma árvore, com mais razão não morre o educador que semeia a vida e escreve na alma”.*

*Bertold Brecht*

## RESUMO

A Química é um dos componentes curriculares da modalidade EJA, sendo fundamental na formação do caráter sócio educacional dos educandos. Todavia é um desafio ensiná-la para os alunos do 3º segmento da EJA, pois verifica-se um grande dificuldade dos alunos no processo de compreensão dos conceitos químicos. Fato esse, que ocasiona grande frustração nos discentes, muitas vezes por não se acharem capazes de aprender química, como também por não entenderem a importância da disciplina no cotidiano. Nesse sentido, é necessário que a qualidade do ensino de química melhore, aplicando metodologias que se adequem à realidade econômica, política e social do meio onde se insere a escola. Ou seja, a química deve auxiliar a construção de saberes que auxiliem esses sujeitos na participação consciente da cidadania, incluindo aspectos em contextos reais da aplicação, de cotidianidade e de elementos fulcrais para o desenvolvimento humano. Desta forma, foi construído um Projeto de Intervenção Local (PIL) para o CED 01 do Riacho fundo II, apresentando uma proposta com ações interventivas em química, no 3º segmento/3ª etapa da EJA, a partir do projeto temático "Rotulagem de Alimentos". A proposta de análise e interpretação de rótulos alimentícios se constitui uma atividade extremamente rica para a EJA, favorecendo a motivação, a investigação, a tomada de decisão e a socialização das atividades. Além de ser uma condição essencial para quem se preocupa com a saúde e qualidade de vida.

Palavras- chave: EJA. Função Social da Química. Interdisciplinaridade. Alimentação, Rotulagem de Alimentos.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Espaços do Colégio – entrada da escola, estacionamento dos funcionários e quadra poliesportiva.	24
Figura 02: Espaços do Colégio – Área interna da escola	24
Figura 03: Espaços do Colégio – Sala de aula, Cine Mais Cultura e Laboratório.	25
Figura 04: Espaços do Colégio – Cozinha, Supervisão Pedagógica e Banheiro masculino (aluno).	25

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Rótulo padrão recomendado pela ANVISA	53
Tabela 2: Referência diária de nutrientes estabelecida pelas FAQ/OMS.	54
Tabela 3: Quantidade do valor energético da composição da porção do alimento, empregado os fatores de correção.	55
Tabela 4: Valores de ingestão diária (IDR) recomendados para vitaminas e minerais.	55

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Ciência do Alimento. Nutrição e Alimentação. Conceitos e domínios científicos.	50
Quadro 2 – Cronograma do PIL.	66

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ocupação dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II	16
Gráfico 2 – Setor de Atividade dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II.	17
Gráfico 3 – Renda Familiar dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II	18
Gráfico 4 – Características dos domicílios dos alunos da EJA do CED 01 RF II	19
Gráfico 5 – Quantidade de pessoas que moram na residência.	19
Gráfico 6 – Distribuição por sexo dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II	20
Gráfico 7 – Distribuição por idade dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II	21
Gráfico 8 – Distribuição por cor/raça dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II	21
Gráfico 9 – Estado civil dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II	22
Gráfico 10 – Religião dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II	22
Gráfico 11 – Estado de origem dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II	23
Gráfico 12 – Você já reprovou alguma vez?	32
Gráfico13 – Meio de transporte utilizado para ir a Escola.	32
Gráfico 14 – Que tipo de livro você lê?	32
Gráfico 15 – Qual é o meio de comunicação que você mais utiliza para se manter informado?	32
Gráfico 16 – Horário para estudar	33
Gráfico 17 – Você tem acesso ao computador?	33
Gráfico 18 – Acesso à internet.	33
Gráfico 19 – Participação em Entidade ou Associação.	34
Gráfico 20 – Temas de interesse.	34
Gráfico 21 – Atividades mais comuns em seu tempo livre.	34
Gráfico 22 – Nota para sua formação.	35
Gráfico 23 – “Insatisfações” no ambiente escolar.	35
Gráfico 24 – Medidas emergenciais para o ambiente escolar.	36

## SUMÁRIO

<b>1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE .....</b>	<b>14</b>
1.1. Nome .....	14
1.2. Turma .....	14
1.3. Informações para contato .....	14
<b>2. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>15</b>
2.1. Título .....	15
2.2. Área de abrangência .....	15
2.3. Instituição .....	15
2.4. Público ao qual se destina .....	15
2.4.1. Trabalho e rendimento .....	16
2.4.2. Características dos domicílios .....	18
2.4.3. Infraestrutura familiar .....	19
2.4.4. Características da população urbana .....	20
2.4.5. Migração.....	22
2.5. Período de execução .....	23
<b>3. AMBIENTE INSTITUCIONAL .....</b>	<b>24</b>
3.1. Contexto local .....	25
3.1.1. Histórico .....	25
3.1.2. Aspectos socioeconômicos .....	27
3.1.3. Diagnóstico da comunidade escolar .....	30
<b>4. JUSTIFICATIVA E CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA .....</b>	<b>37</b>
4.1. A EJA e o ensino de química .....	39
4.2. A função social da química .....	45
4.3. A química dos alimentos no processo de ensino-aprendizagem .....	47
4.4. Interpretação de rótulos de alimentos no ensino de química .....	51

<b>5. OBJETIVOS</b> .....	<b>56</b>
5.1. Objetivo geral .....	56
5.2. Objetivo específico .....	56
<b>6. PROJETO INTERVENTIVO LOCAL</b> .....	<b>57</b>
6.1. Público-Alvo .....	57
6.2. Responsabilidades .....	57
6.3. Parceiros .....	57
6.4. Metodologia .....	57
6.5. Atividades .....	59
6.6. Cronograma .....	66
<b>7. ORÇAMENTO</b> .....	<b>67</b>
<b>8. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO</b> .....	<b>68</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>69</b>
<b>10. ANEXOS</b> .....	<b>72</b>

## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

1.1. NOME: Helena Cristina Aragão de Sá Martins

1.2. TURMA: "10"

1.3. INFORMAÇÕES PARA CONTATO:

1.3.1. Telefone: (61) 92187338

1.3.2. E-mail: [helenaaragaosa@gmail.com](mailto:helenaaragaosa@gmail.com)

## 2. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

### 2.1. TÍTULO:

A Função Social da Química: Projeto de Intervenção a partir da Rotulagem de Alimentos

### 2.2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

( ) Nacional ( ) Regional ( ) Estadual ( ) Municipal ( ) Distrital (X)Local

### 2.3. INSTITUIÇÃO

2.3.1. NOME: Centro Educacional 01 do Riacho Fundo II – CED 01 RF II

2.3.2. ENDEREÇO: QS 18 Área Especial – Riacho Fundo II

2.3.3. INSTÂNCIA INSTITUCIONAL DE DECISÃO

- Governo: ( ) Estadual ( ) Municipal ( ) DF
- Secretaria de Educação: ( ) Estadual ( ) Municipal ( ) DF
- Conselho de Educação: ( ) Estadual ( ) Municipal ( ) DF
- Fórum de Educação: ( ) Estadual ( ) Municipal ( ) DF
- Escola: ( ) Conselho Escolar
- Outros: (X) Direção da Escola

### 2.4. PÚBLICO AO QUAL SE DESTINA

O Centro Educacional 01, alvo de nosso estudo, pertence à Região Administrativa do Riacho Fundo II. A criação desta região foi estabelecida, em lei, no dia 06/05/2005. No turno noturno, a escola possui 10 turmas, sendo: 4 turmas do 2º Segmento da EJA; 3 turmas do 3º Segmento da EJA; e 3 turmas do Ensino Médio Regular.

No mês de agosto deste ano, foi dado início a um processo investigativo sobre o alunado da referida instituição escolar. Os dados foram coletados através de três questionários estruturados, aplicados em todas as turmas do noturno. Investigaram-se assim as condições socioeconômicas, os relacionamentos interpessoais dentro e fora do

ambiente escolar, os hábitos e gostos, bem como o “olhar” em relação ao ambiente escolar, em relação à sua infraestrutura e ao processo de ensino-aprendizagem.

A importância deste processo pode ser entendida a partir dos estudos de Rêses (2003), que enfatiza a importância do conceito de Arranjos Produtivos Locais (APL), bem como ressalta o impacto do conhecimento informal que se fomenta na localidade, onde as instituições estão presentes. Sendo assim, a escola é um lugar de troca, desencadeando o processo ensino-aprendizagem, que é diretamente influenciado pelo social, espacial e pessoal.

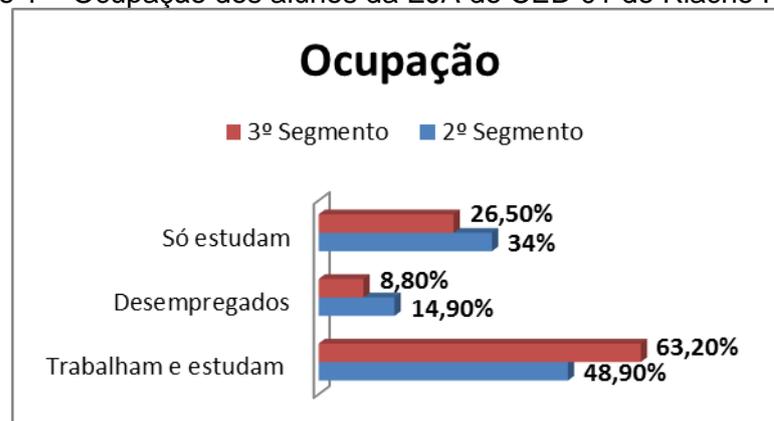
Assim, o diagnóstico obtido juntamente com os suportes fornecidos pelo Módulo 2 do Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania, com ênfase em Educação de Jovens e Adultos, forneceram a seguinte análise.

#### 2.4.1. TRABALHO E RENDIMENTO

No tocante à ocupação dos alunos do CED 01 do Riacho Fundo II, observou-se que:

- Em relação ao 2º Segmento: 48,9% trabalham; 14,9% estão desempregados; 34% só estudam. Já no 3º Segmento: 63,2% trabalham; 8,8% estão desempregados; 26,5% só estudam.

Gráfico 1 – Ocupação dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II.



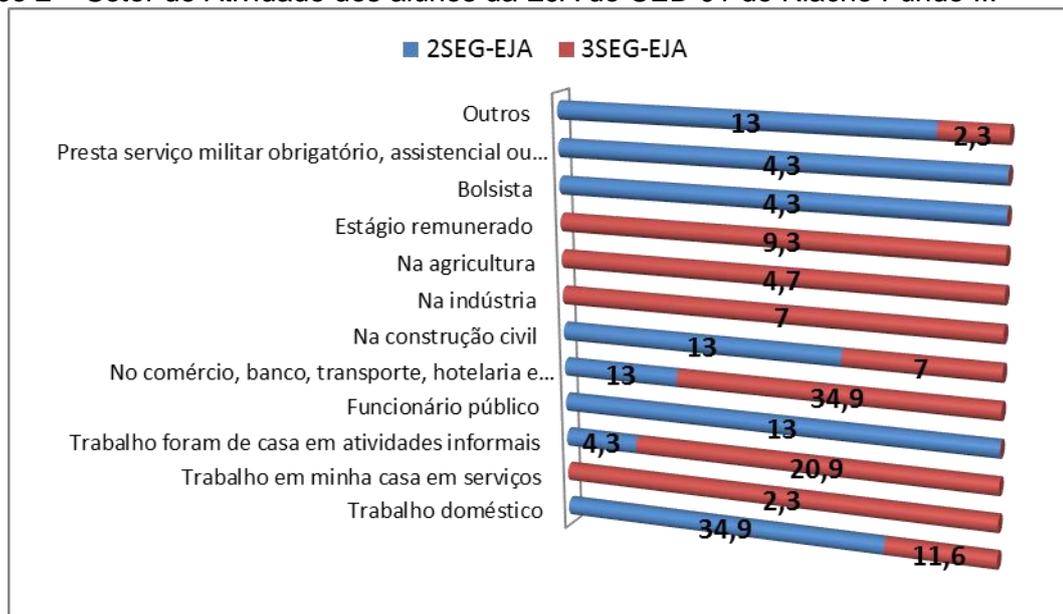
Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

- O número maior de alunos que só estudam presente no 2º Segmento, deve-se ao fato de que 46,8% do público, têm a média de idade entre os 16 e 18 anos; Dentre os que trabalham, será predominante mais adiante, que os trabalhos vigentes são: bolsistas, serviço militar, atividades informais e trabalho doméstico.

- Neste contexto, podemos verificar a mudança do perfil da EJA. Em tempos passados, a predominância esmagadora eram de trabalhadores; agora verifica-se um aumento nos índices, quando se refere aos que tem como ocupação somente os estudos.

- Em relação ao setor de atividade, podemos ressaltar que:

Gráfico 2 – Setor de Atividade dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II.

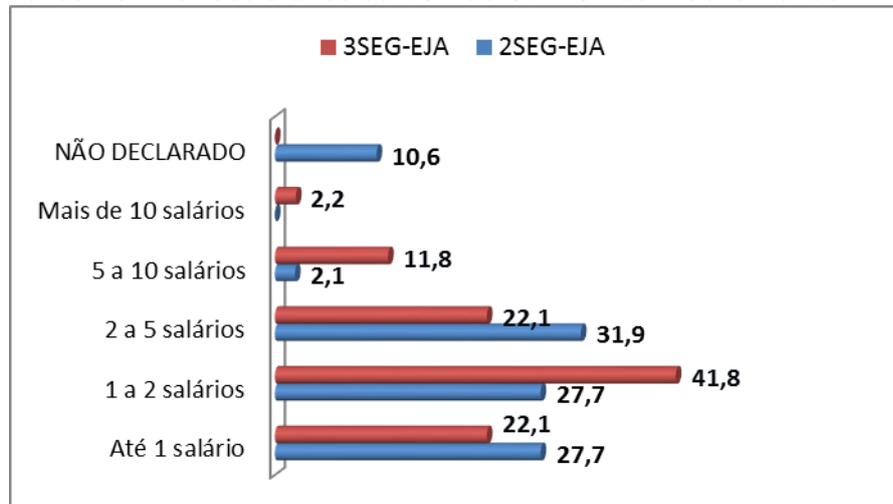


Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

- No 2º Segmento da EJA, onde há uma predominância de mulheres (57,4%), a atividade predominante é o trabalho doméstico; em seguida destaca-se atividades referentes à construção civil (13%) e funcionalismo público (13%); Já em relação ao 3º segmento, no qual predomina a figura masculina (54,4%), destaca-se a atividade de serviços (comércio, banco, transporte etc.), chegando a 34,9% dos entrevistados; seguido por atividades informais, com 20,9%.

- Em relação à Renda Familiar, destacamos:

Gráfico 3 – Renda Familiar dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

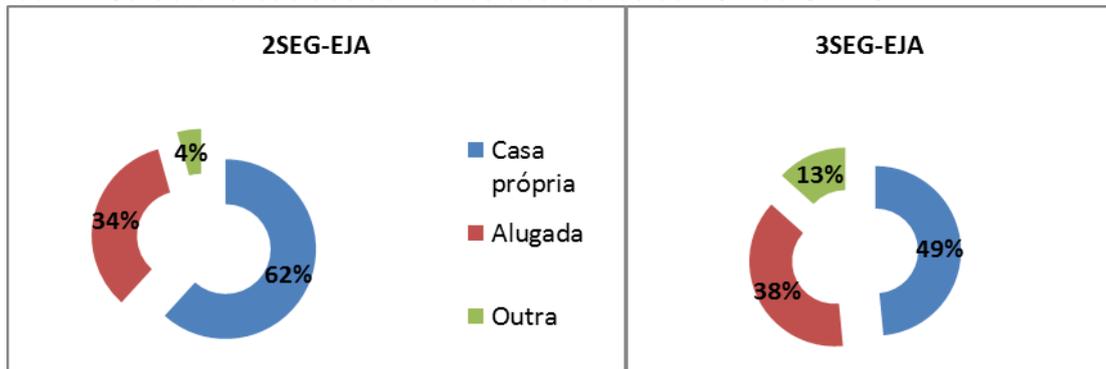
- A maioria dos estudantes, independentemente do segmento de ensino, possui renda familiar que gira em torno de 1 a 5 salários mínimos; destaca-se que 41,8% dos estudantes do 3º segmento possuem renda de 1 a 2 salários; enquanto do 2º segmento esta taxa cai para 27,7%.
- Observa-se que a média da renda familiar da região do Riacho Fundo II, pelos dados da Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN/2011), gira em torno de 3,96 salários. Já a renda per capita média mensal, na região, é de 1,03 salários.

#### 2.4.2. CARACTERÍSTICAS DOS DOMICÍLIOS

A casa é o tipo de domicílio declarado por 100% dos respondentes. Este quadro possivelmente mudará, à medida que o GDF, realizar a entrega dos apartamentos do Programa “Morar Bem” construídos nessa Região Administrativa.

Quanto à forma de ocupação, podemos verificar que, a predominância de residências próprias é resultado de como a região administrativa foi criada. A área surgiu em função da demanda populacional que se reuniu em cooperativas habitacionais, que mediante o pagamento, construam as casas a partir de padrões preestabelecidos.

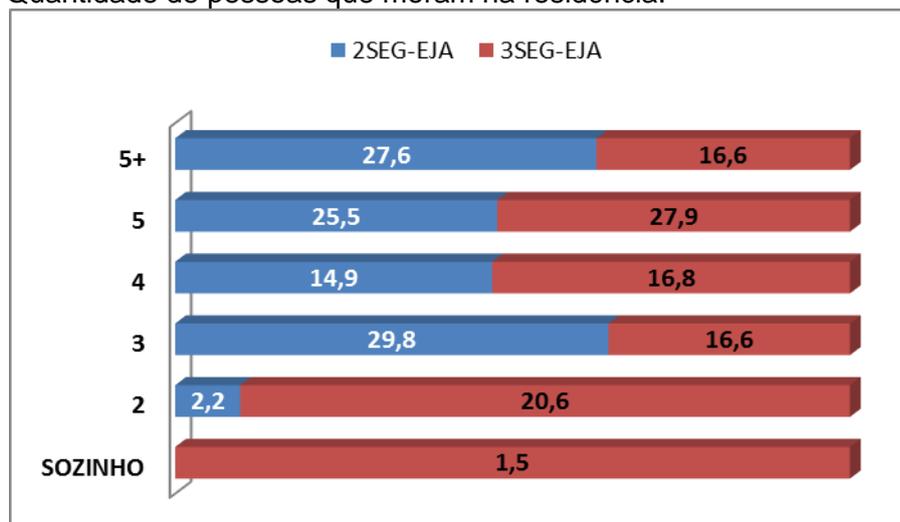
Gráfico 4 – Características dos domicílios dos alunos da EJA do CED 01 RF II



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

No que se refere ao quantitativo de pessoas que moram na mesma residência, o resultado variou significativamente em relação à modalidade e etapa de ensino.

Gráfico 5 – Quantidade de pessoas que moram na residência.



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

#### 2.4.3. INFRAESTRUTURA FAMILIAR

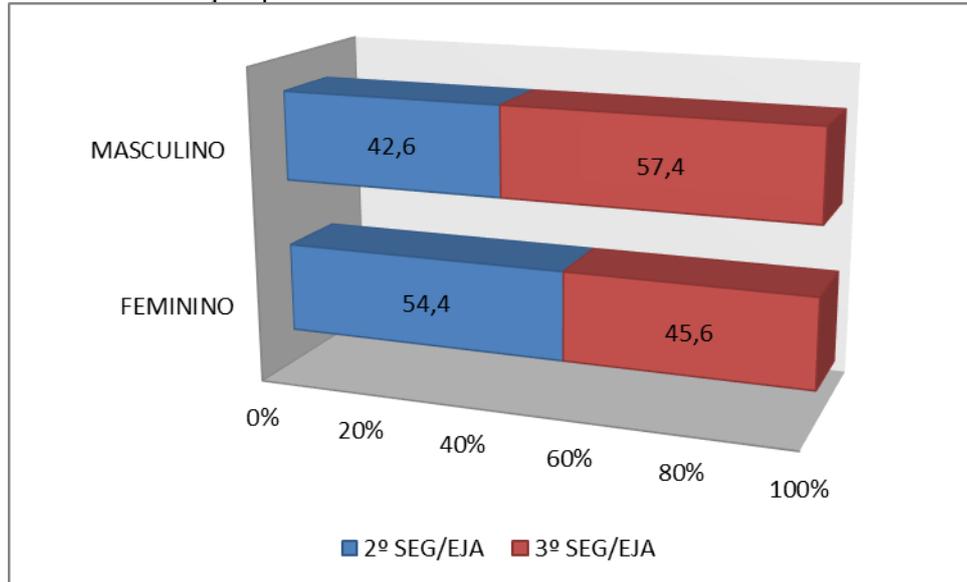
Infelizmente, não houve perguntas referentes ao tema nos questionários aplicados. No entanto, podemos verificar, a partir dos dados fornecidos pela CODEPLAN (2011), que na sua grande maioria possuem atendimento de abastecimento de água (98,55%); esgotamento sanitário nos domicílios (87,19%); e recebe um bom atendimento pelos serviços essenciais de infraestrutura urbana.

#### 2.4.4. CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO URBANA

A Taxa Média de Crescimento do Riacho Fundo II, segundo dados da CODEPLAN (2011), foi de 11,14% para o período 2004 a julho de 2011.

Em relação à distribuição por sexo, no ambiente escolar podemos destacar que o sexo feminino é maioria, quando se refere ao 2º segmento da EJA (57,4%); já no 3º Segmento a predominância é masculina (54,4%);

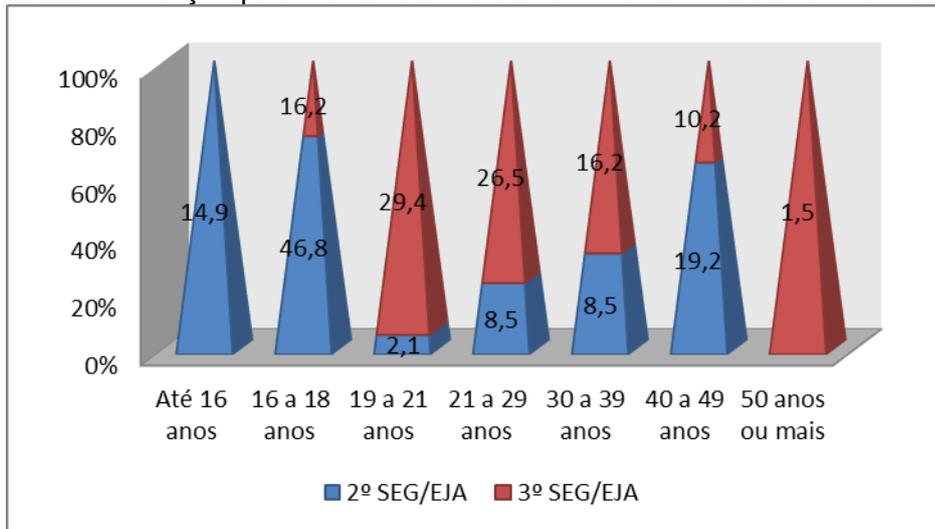
Gráfico 6 – Distribuição por sexo dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

Em relação à idade há uma predominância de jovens entre 16 a 18 anos (46,8%), no 2º Segmento da EJA; Já no 3º Segmento, a idade média predominante está entre 19 e 29 anos (55,9%);

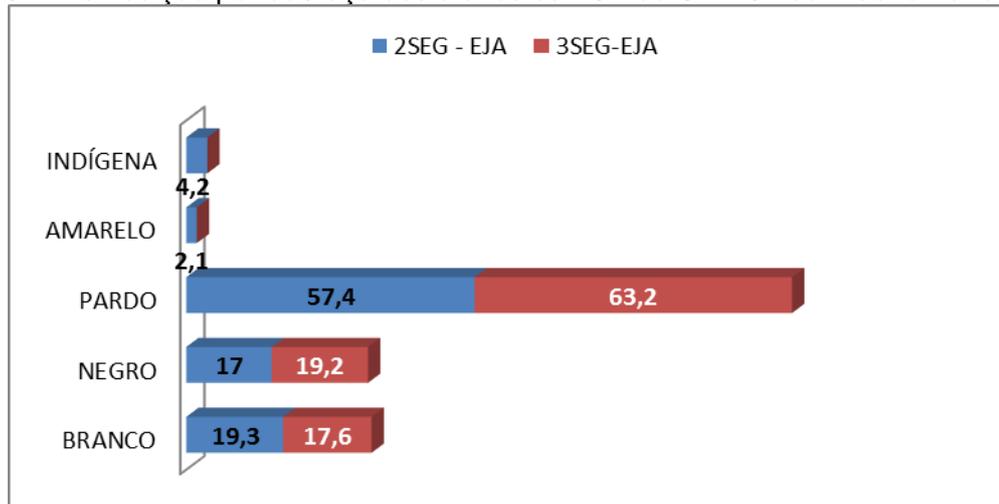
Gráfico 7 – Distribuição por idade dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

No que diz respeito à cor/raça, a grande maioria, invariável da etapa, se declara parda;

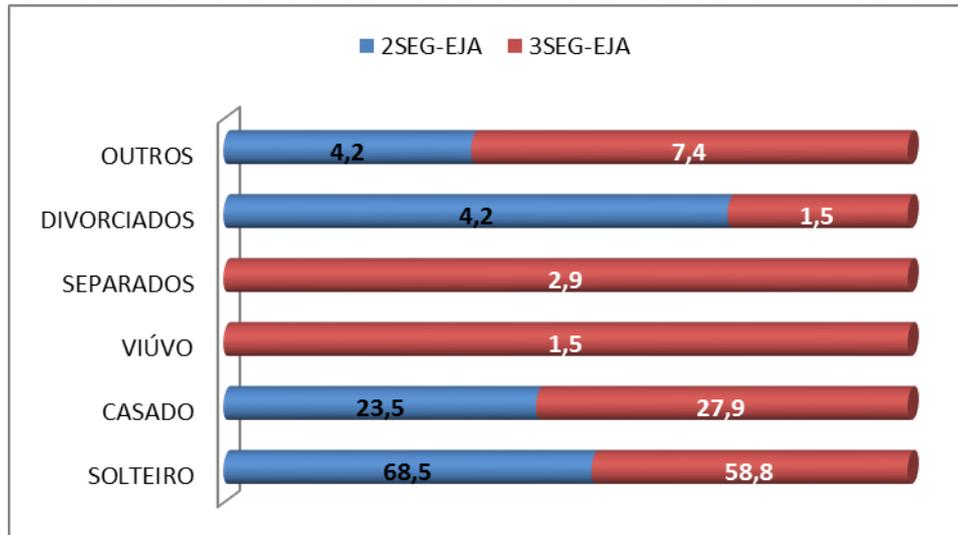
Gráfico 8 – Distribuição por cor/raça dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

A respeito do estado civil, a grande maioria se declara solteiro (68,5% no 2º segmento; 58,8% no 3º segmento);

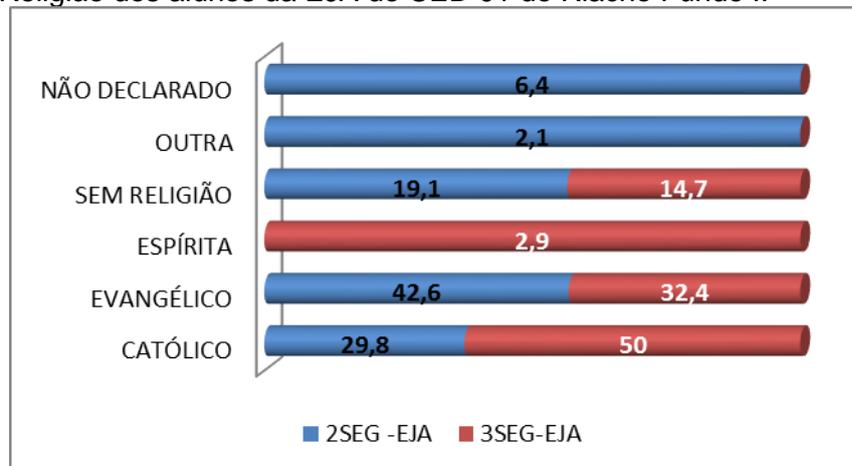
Gráfico 9 – Estado civil dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

Em relação à religião, a maioria no 2º Segmento se declara evangélico (42,6%); enquanto no 3º segmento, a maioria se declara católico (50%).

Gráfico 10 – Religião dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II



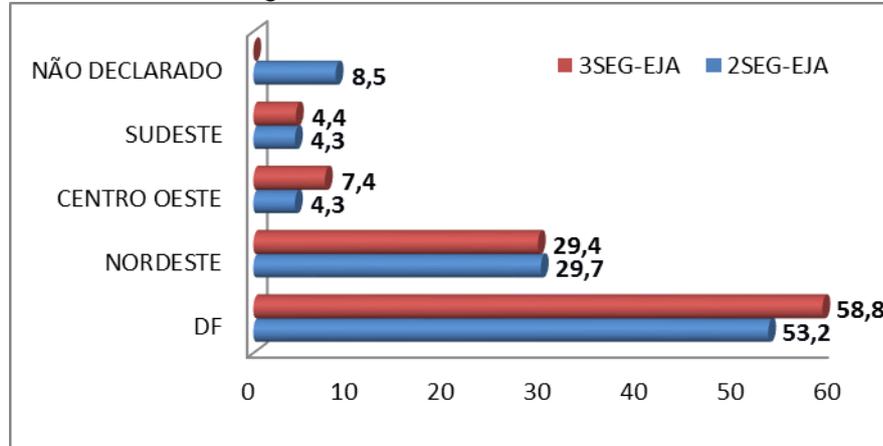
Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

#### 2.4.5. MIGRAÇÃO

O resultado do diagnóstico sobre a região origem/procedência e possível migração, surpreendeu pelo resultado, pois contrário a outras épocas, a predominância é de residentes naturais do DF, sendo 69,4%, no 2º Segmento; e 58,8%, no 3º Segmento. Em relação ao total de imigrantes, temos provenientes da Região Nordeste – 29,7%, do 2º Segmento; e 29,4%, do 3º Segmento; oriundos da Centro-Oeste – 4,3%, do 2º Segmento; e 7,4%, do 3º

Segmento; Já em relação a região Sudeste - 4,3%, do 2º Segmento; e 4,4%, do 3º Segmento.

Gráfico 11 – Estado de origem dos alunos da EJA do CED 01 do Riacho Fundo II



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

## 2.5. PERÍODO DE EXECUÇÃO

**Início (mês/ano):** 09/2015

**Término (mês/ano):** 11/2015

### 3. AMBIENTE INSTITUCIONAL

O Centro Educacional 01 do Riacho Fundo II, pertencente à Coordenação Regional de Ensino do Núcleo Bandeirante, localiza-se na última quadra do Riacho Fundo II no Distrito Federal. Seu surgimento se deu a partir das necessidades dos moradores da região, apresentada em audiência pública.

Inicialmente, a escola foi inaugurada, em agosto de 2009, como Centro de Ensino Fundamental 03 do Riacho Fundo II. Entretanto, em função da demanda existente na região, sua tipologia foi alterada e, em 06 de outubro do mesmo ano, passou a ser denominado CED 01 do Riacho Fundo II.

Segundo depoimentos da comunidade, esse estabelecimento de ensino foi conquistado através de muita luta, por meio de seus líderes comunitários que conseguiram, após alguns anos, uma escola para atender o Ensino Médio, tendo em vista que os jovens da cidade, após concluir o ensino fundamental, não tinham outra opção a não ser a de estudar em outra região administrativa.

A escola funciona nos três turnos atendendo o Ensino Médio Regular e a Educação de Jovens e Adultos (2º/3º Segmentos, exclusivamente no turno noturno). No turno noturno, a escola possui 10 turmas, sendo: 4 turmas do 2º Segmento da EJA; 3 turmas do 3º Segmento da EJA; e 3 turmas do Ensino Médio Regular.



Figura 01: Espaços do Colégio – entrada da escola, estacionamento dos funcionários e quadra poliesportiva.



Figura 02: Espaços do Colégio – Área interna da escola

A escola possui dois blocos pedagógicos, totalizando 15 salas de aula, 1 sala de leitura (que atualmente só possui espaço para os livros), 1 sala de coordenação, 1 sala destinada ao funcionamento do Cine Mais Cultura e 1 laboratório. Também possuem outros dois blocos, sendo um administrativo com sala para Secretaria, Supervisão Pedagógica e Administrativa, Sala dos professores, Mecanografia e Direção. Já o outro bloco é de serviços com Depósito Geral, Depósito para Material de Limpeza, Sala dos Servidores, Cozinha e Depósito de Merenda.



Figura 03: Espaços do Colégio – Sala de aula, Cine Mais Cultura e Laboratório.



Figura 04: Espaços do Colégio – Cozinha, Supervisão Pedagógica e Banheiro masculino (aluno).

Ainda em relação às instalações físicas, conta com 4 banheiros para alunos (2 femininos e 2 masculinos), 2 banheiros para os professores (um feminino e o outro masculino), 2 banheiros para os servidores (no mesmo padrão dos professores) e 2 banheiros adaptados para portadores de necessidades especiais.

### 3.1. CONTEXTO LOCAL

#### 3.1.1. HISTÓRICO

Inicialmente, há de se contextualizar a região administrativa do Riacho Fundo II, para que se conheça melhor a comunidade escolar.

As terras que compõem o território do Riacho Fundo II faziam parte das antigas fazendas Tamanduá, Taguatinga e Gama, também conhecida como Riacho Fundo. Esses

imóveis foram desmembrados do município de Luziânia, Estado de Goiás, em meados de 1955, e passaram a compor o território do DF.

De acordo com o Plano de Uso e Ocupação do Solo do DF, as terras da RA do Riacho Fundo seriam destinadas, prioritariamente, ao uso rural e à preservação ambiental e reflorestamento. Só seria admitido o parcelamento da mesma, para a criação de um novo núcleo urbano, em caso de grande necessidade.

Todavia, em 13 de março de 1990, quando o governo da época decidiu erradicar a invasão existente no Setor de Indústria e Abastecimento (SIA), efetivando um assentamento de 532 famílias na QN 01, nasce à história da Região Administrativa do Riacho Fundo I. Com a expansão da área destinada à moradia, foi criado o Riacho Fundo II, uma sub administração, subordinada à Administração do Riacho Fundo I, através do Decreto Lei 21,909 de 17 de janeiro de 2001 (DODF nº 16, de 23 de janeiro de 2001).

A implementação da Sub-Administração Regional do Riacho Fundo II, teve por objetivo, descentralizar o atendimento à comunidade, que se deslocava ao Riacho Fundo I. A partir daí a comunidade passou a cobrar, mais intensamente, melhorias e serviços dentro do contexto social e urbanístico da cidade. Assim, o Riacho Fundo II tornou-se a Região Administrativa – RA XXI, através do Decreto Lei nº 3.153, de 06 de maio de 2003.

O Riacho Fundo II está subdividido em Quadras Industriais (QI), Quadras Nortes (QN), Quadras Centrais (QC) e as Quadras Sul (QS), que é a terceira etapa do Riacho Fundo II e onde está localizada a escola, além dos Conglomerados Agrourbanos de Brasília (CAUB I e II). A região em questão tornou-se Região Administrativa – RA XXI através da lei 3.153 de 07 de maio de 2003.

No entanto, os limites territoriais da região não foram totalmente definidos até hoje. Em 2005, foi assinado um convênio entre o Ministério das Cidades, o do Meio Ambiente, o objetivo era, por meio de cooperação técnica entre esses órgãos, desenvolver “ações conjuntas de regularização fundiária” e “implantação de políticas habitacionais de interesse da União e do Distrito Federal”. Ou seja, propor uma configuração territorial e urbana definitiva para a cidade, com o cuidado de preservar a área do Parque do Riacho Fundo contra a poluição dos mananciais e o crescimento urbano desordenado. Até agora, não existem registros oficiais da definição deste acordo. Territorialmente, é uma cidade ainda sem forma definida.

Há, portanto, um espírito de efervescência desenvolvimentista na cidade. As transformações estruturais constantes aceleram seus tempos e somam-se às iniciativas dos moradores, como a implantação de uma feira pública, a construção de pontos de comércio, pequenos prédios residenciais e comerciais de dois e três andares etc. Todavia, a falta de

infraestrutura e de eficácia de muitos serviços (públicos e privados), o imprevisto, a ocupação diversificada e, algumas vezes, desordenada também marca a identidade local.

Um projeto distrital que circulou na Câmara Legislativa do DF previa a mudança do nome de Riacho Fundo II para Cidade JK, no entanto o projeto não foi aprovado.

A região contempla:

- 03 escolas públicas e 03 particulares;
- 03 postos de saúde. Não há hospitais. Os mais próximos ficam em Samambaia (HRSAM) e Taguatinga (HRT);
- 02 Postos Comunitários de Segurança.

No entanto, pode ser percebida a falta de bancos, postos de gasolina e grandes comércios, por não haver registro em cartório dos imóveis, e conseqüentemente, a impossibilidade de financiamento. A necessidade de serviços básicos faz com que os moradores precisem recorrer às outras cidades circunvizinhas tais como Taguatinga, Samambaia e Recanto das Emas.

No dia 20 de abril de 2010, a Justiça Federal autorizou a Companhia Imobiliária de Brasília (TERRACAP) a registrar toda a cidade em cartório. No entanto, somente no dia 27 de abril de 2014 foi assinado o decreto de regularização da cidade. Com o documento, agora poderá ser entregue a escrituras aos moradores, como também o local poderá receber equipamento públicos como creches e delegacia, além dos bancos e postos de gasolina.

### 3.1.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O Riacho Fundo II é uma Região Administrativa nova, que não oferece número significativo de postos de trabalho. Sua população trabalha, principalmente, nas demais regiões do DF com destaque para o Plano Piloto e Taguatinga. Analisando o perfil dos trabalhadores e do mercado de trabalho identifica-se no Riacho Fundo II, uma região que poderia ser denominada, na linguagem popular, de “cidade dormitório”.

Segundo os dados da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD 2013), a população urbana estimada do Riacho Fundo II é de 39.093 habitantes, enquanto no ano de 2011 era de 37.051. A taxa média geométrica de crescimento anual do Riacho Fundo II, PDADs 2011-2013, é 2,70% ao ano.

A partir dos dados fornecidos pela Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN/2011) - PDAD (2013):

- Na RA do Riacho Fundo II, o abastecimento de água pela rede geral abrange a quase totalidade dos domicílios urbanos (99,27%);

- Quanto ao consumo de água potável, observou-se que 73,41% de todos os domicílios da RA do Riacho Fundo II utilizam algum tipo de filtro e 8,09% consomem água mineral. A maioria frequência é dos de barro (44,08%). Cabe observar que 14,03% dos domicílios não possuem qualquer tipo de filtro, fato preocupante para a saúde da população dessa localidade.
- Quanto ao fornecimento de energia elétrica, na RA XXI, a totalidade conta com rede geral de abastecimento.
- Em relação ao esgotamento sanitário, no Riacho Fundo II, 94,90% dos domicílios contam com esse tipo de serviços.
- Nos domicílios dessa região, 100% contam com serviços de coleta de lixo. O acesso a ruas asfaltadas, calçadas, meios-fios, iluminação pública e rede de água pluvial cobrem todos os itens citados entre 96% e 98% dos domicílios.
- O problema de ordem ambiental, mais presente nas cercanias dos domicílios, é o entulho com 6,56%. Os outros problemas citados na pesquisa são: erosão e esgoto a céu aberto.
- Os resultados da pesquisa mostram que 17,67% dos domicílios contam com ruas arborizadas, 11,11% declaram estar próximos de jardins/parques e 2,55% estão localizados perto de Área de Preservação Ambiental (APA).
- Do contingente de trabalhadores, a maioria é constituída por empregados com 66,12%, sendo que 59,32% têm carteira assinada. A categoria de autônomo absorve 24,08% do total da mão de obra, seguido pelo serviço público e militar com 6,91%. As demais posições são pouco expressivas.
- A PDAD mostrou que a região ainda não tem independência em relação às atividades comerciais. As compras realizadas na própria RA são referente à alimentação, serviços pessoais e serviços em geral, que variam entre 61% a 63%. Os itens Roupas/Calçados, Eletrodomésticos e Cultura/Lazer são adquiridos no Riacho Fundo II, em Taguatinga e/ou Recanto das Emas.
- Os benefícios sociais levantados na pesquisa são programas especialmente voltados para a transferência de renda e referem-se às informações prestadas pelos entrevistados, não coincidindo necessariamente com o número de famílias cadastradas pelo Governo. No caso da “Bolsa Família”, 8,56% do total recebem esse benefício e 2% Benefícios de Prestação Continuada. Os demais não foram captados na pesquisa.
- Quanto à utilização de hospital público/ Unidade de Pronto Atendimento (UPA), 75,74% da população declarou que faz uso desse serviço. Do total desse contingente a população se dispersa entre Taguatinga, 31,18%; Plano Piloto,

28,28%; Gama, 11,07%; e Recanto das Emas, 6,66%. As demais regiões são pouco representativas.

- Em relação à localização do posto de saúde utilizado pela população, foi apontado que somente 9,64% declararam não utilizar esse serviço público. Dos que o utilizam, 83,92% procuram o posto de saúde da própria RA. O restante vai para outras regiões administrativas, principalmente para o Recanto das Emas, 5,8%.
- Os homens representam 71,4% dos responsáveis pelos domicílios na RA e 28,6% são mulheres.
- Do total de estudantes do Riacho Fundo II, 63,68% estudam na própria região, 15,05% em Taguatinga e 6,66% em Brasília. As demais regiões foram pouco representativas.
- As atividades extracurriculares são pouco observadas, pois 98,15% da população declarou não frequentar nenhum tipo de atividade. Dos que fazem cursos de idiomas, o de inglês é o mais procurado com apenas 1%.
- Os moradores têm pouco hábito de ir ao museu, teatro e biblioteca comprovados por aqueles que raramente os frequentam nos três casos. Com relação aos frequentadores de cinema, a população se mostrou participativa, apresentando percentual de 37,59%.
- A população mostrou-se eclética quanto à preferência musical. Entre aqueles que declaram gostar de música, os destaques são pela música gospel 22,13% e sertaneja, 19,20%.
- A pesquisa também mostrou que 80,93% da população não frequenta parques/jardins, e quando o é raramente 9,19% do total, sendo que apenas 3,84% vão sempre aos parques e jardins.
- A prática de esporte é pouco verificada na região pesquisada com apenas 17,98% da população, sendo que destes 8,74%, optam pela caminhada, seguido pela academia, 4,09%. Também se observa pequena frequência a espaços esportivos, 4,6%.

Ainda, sobre a comunidade local do Riacho Fundo II, destaca-se algumas informações presentes na “*Pesquisa socioeconômica em Território de Vulnerabilidade Social no DF*”, realizada em 2010.

No entanto, antes de descrever os resultados da pesquisa citada, vale ressaltar o entendimento de Vulnerabilidade Social adotado. Ou seja, a população vulnerável é delimitada, sempre no contexto familiar, mediante combinações excludentes de atributos relativos, principalmente, à renda *per capita*, tamanho, tipo, chefia e composição família (Programa Nacional de Assistência de 2004).

- O Índice de Vulnerabilidade Social do Riacho Fundo é de 44,3%. Os principais grupos de população vulnerável que compuseram o índice da RA foram o Grupo IV (família na qual há uma mulher chefe, sem cônjuge, analfabeta e com filhos menores de 15 anos), com 23,2%; e o grupo II (família com renda familiar per capita inferior a um quanto de salário mínimo), com 13,7%.
- Na região a maioria são mulheres (55%) e pessoas negras (57%). Cerca de 40% da população tem até 21 anos, dos quais 19% têm entre 6 e 15 anos e 10% são crianças até 6 anos de idade. Quanto à população que ocupam na família, 29% são chefes, 19% são cônjuges e 45% são filhos.
- Metade da população do Riacho Fundo II já frequentou a escola, mas não frequenta mais e sabe ler e escrever. Outros 36% frequentam a escola. Quanto ao grau de escolaridade, há 13% de analfabetos, outros 39% têm o ensino fundamental incompleto e 20%, o ensino médio completo.
- Estima-se a existência de 7.564 crianças nessa região administrativa, número muito superior aos 1.615 idosos e aos 4.727 deficientes que ali residem.
- Na maior parte dos domicílios (67%), os entrevistados declararam nunca terem ido a um hospital ou não responderam à questão. Cabe destacar que 24% afirmam que o hospital fica a uma distância de mais de 30 minutos a pé de seus domicílios.
- Também a maior parte dos entrevistados (67%) declarou nunca ter ido a um CRAS ou não respondeu à questão. Cabe salientar, no entanto que 24% afirmam que esse fica a uma distância de mais de 15 e menos de 45 minutos a pé de seus domicílios.
- 35% dos domicílios estão a menos de 15 minutos de uma creche; 18%, entre 15 a 30 minutos. Note-se que 43% dos entrevistados não responderam à questão ou afirmam nunca terem ido à creche.
- A escola pública de ensino médio está a menos de 15 minutos de distância de 40% dos domicílios do Riacho Fundo II e entre 15 a 30 minutos de 18% deles.
- Há crianças em 52% dos domicílios.
- Há idosos que precisam de cuidados em 10% dos domicílios. Quando os responsáveis precisam se ausentar, a grande maioria fica sozinha no domicílio.

### 3.1.3. DIAGNÓSTICO DOS MORADORES/ALUNOS DA REGIÃO

De acordo com uma pesquisa realizada pela Fundação Grupo Esquel Brasil, realizada com a finalidade de levantar dados e informações da população do Riacho Fundo II, denominada *“Diagnóstico Socioeconômico do Riacho Fundo II”*, finalizado em novembro de

2010, no qual foram entrevistados 302 famílias, abarcando um universo de 1246 pessoas, a população identifica que os principais problemas da cidade são, em ordem: I – Segurança Pública (76%); II - Saúde (58%); III - Transporte Público (31%); IV – Educação (30%).

Já na avenida principal, onde o comércio é predominante, as reclamações estão voltadas também na falta de segurança e, principalmente, de estacionamento. Foi o que disse a estudante Fabiana Lacerda: *“Para ir na padaria, só de carro. Mas o problema é que sempre tem que ficar alguém dentro do carro, porque nunca tem vaga para estacionar e o Detran sempre passa multando”*.

A segurança também é alvo de reclamação de 53,2% dos alunos do CED 01. Foi feita uma enquete em relação à violência fora e dentro do ambiente escolar e os resultados foram:

PERGUNTAS	Porcentagem (%)	
	SIM	NÃO
1. Você já vivenciou algum episódio referente à ‘atos de violência’ fora do ambiente escolar?	58,1	41,9
2. Você já vivenciou algum episódio referente à ‘atos de violência’ dentro do ambiente escolar?	55,6	44,4
3. Você já teve seus pertences furtados ou danificados?	42,5	57,5
4. Você já foi intimidado por alguém que portava arma de fogo ou arma branca?	26,9	73,1
5. Sentiu-se assediado(a) sexualmente?	17,5	82,5
6. Você sente-se inseguro ou intimidado fora do ambiente escolar?	38,8	61,2
7. Você sente-se inseguro ou intimidado no ambiente escolar?	28,8	71,2
8. Sentiu-se ameaçado ao ponto de pedir segurança policial?	15,6	84,4

Também foi averiguado frente aos educandos do CED 01 RF II, os interesses dentro e fora do ambiente escolar, os hábitos e gostos, bem como o “olhar” em relação ao ambiente escolar, a sua infraestrutura e processo de ensino-aprendizagem.

Cabe ressaltar que a pesquisa teve a participação de 170 alunos do turno noturno e teve como resultados, os índices apresentados a seguir

Gráfico 12 – Você já reprovou alguma vez?

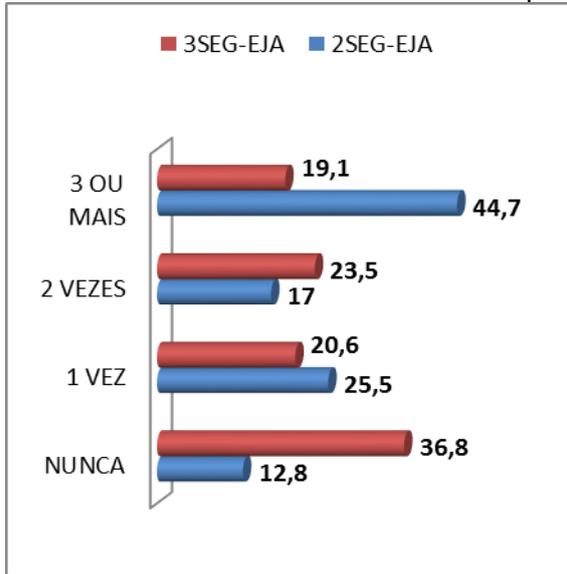
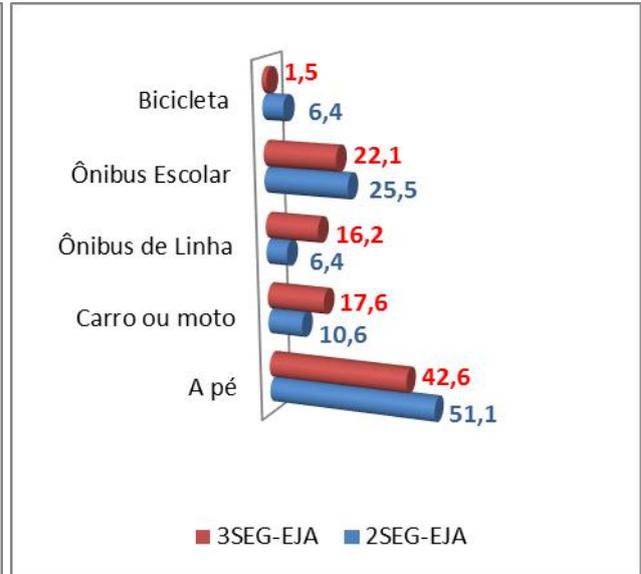


Gráfico13 – Meio de transporte utilizado para ir a Escola.



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

Gráfico 14 – Que tipo de livro você lê?

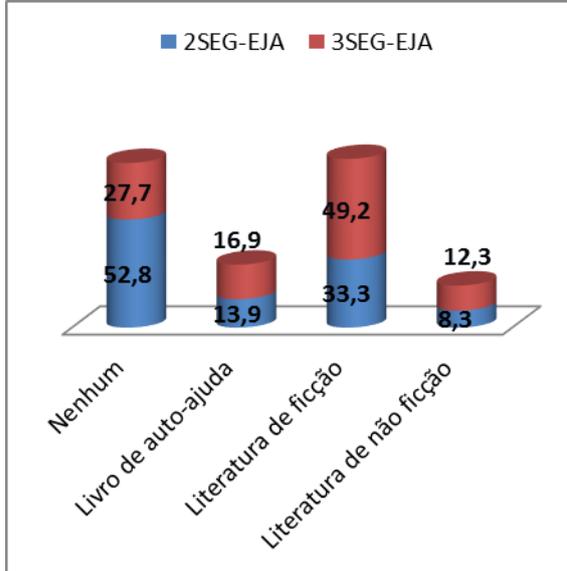
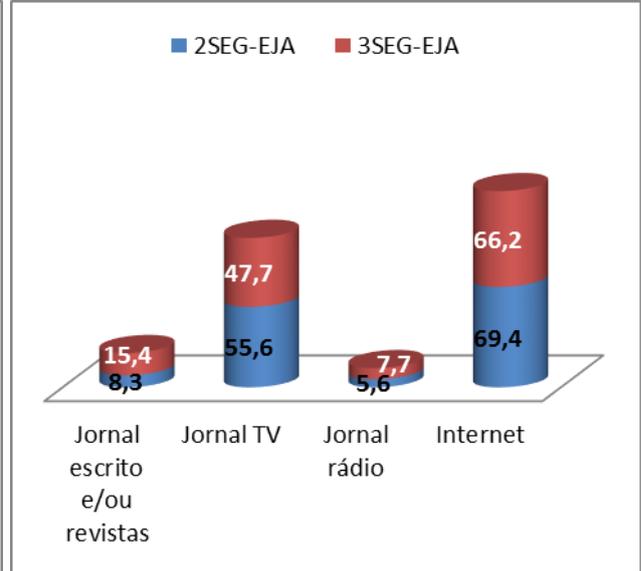
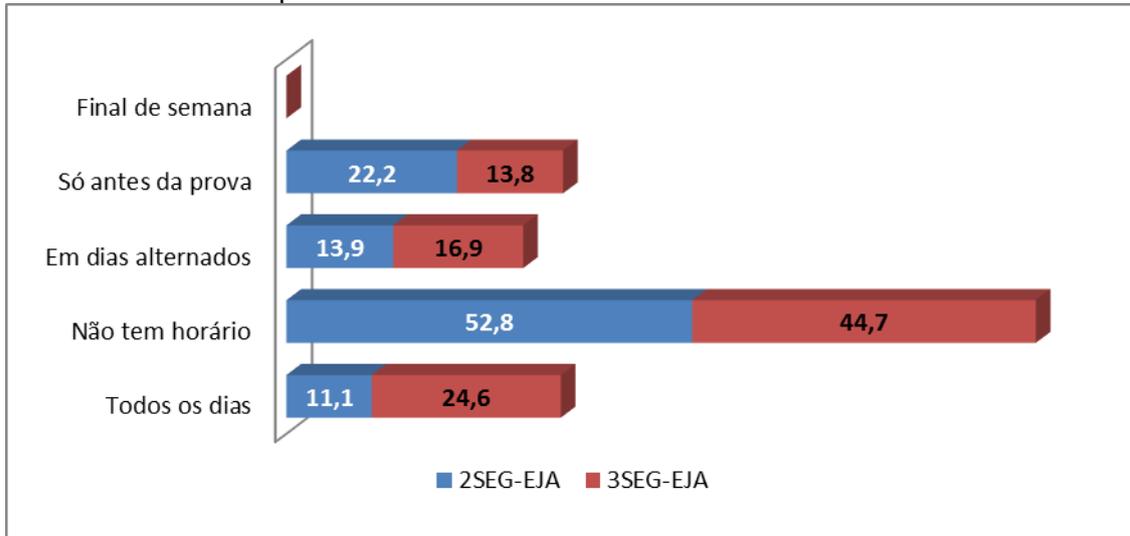


Gráfico 15 – Qual é o meio de comunicação que você mais utiliza para se manter informado?



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

Gráfico 16 – Horário para estudar



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

Gráfico 17 – Você tem acesso ao computador?

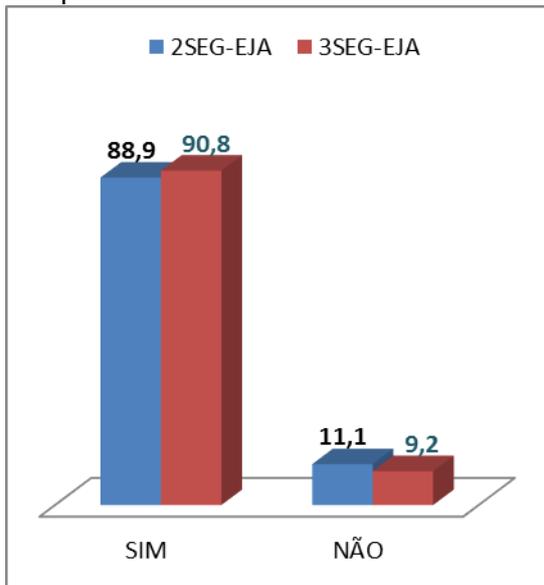
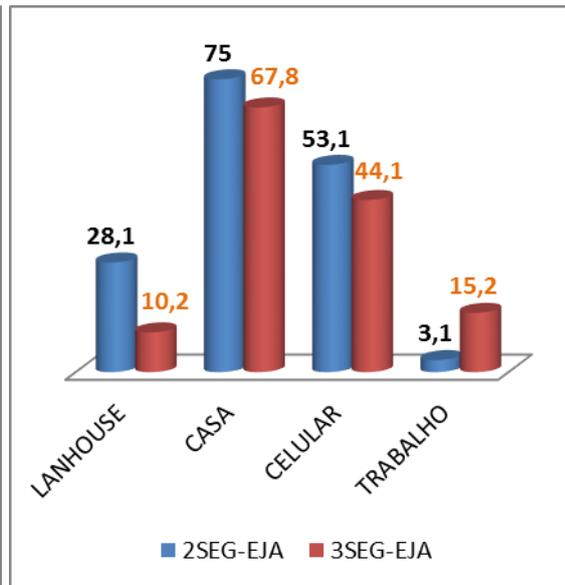
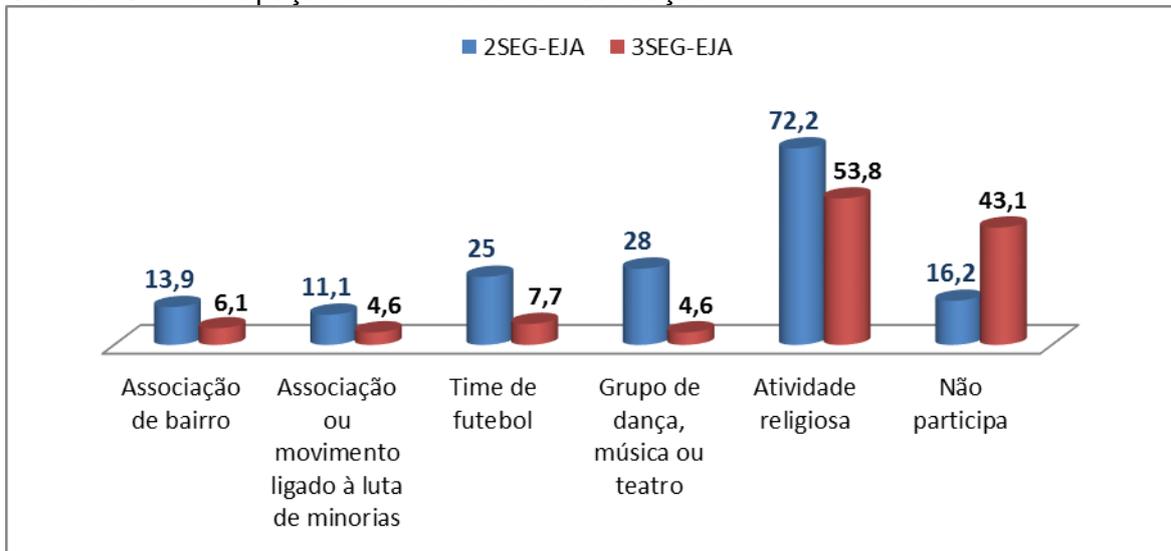


Gráfico 18 – Acesso à internet.



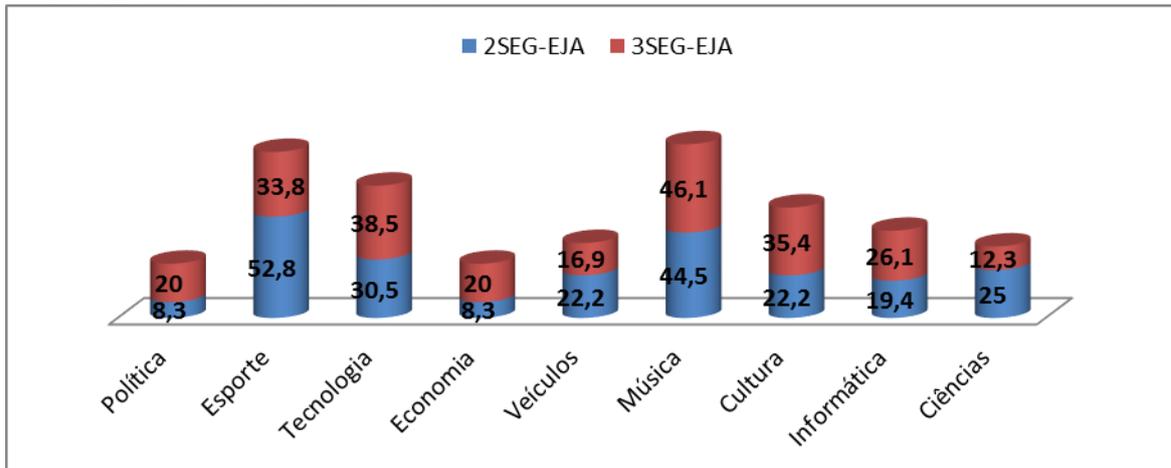
Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

Gráfico 19 – Participação em Entidade ou Associação.



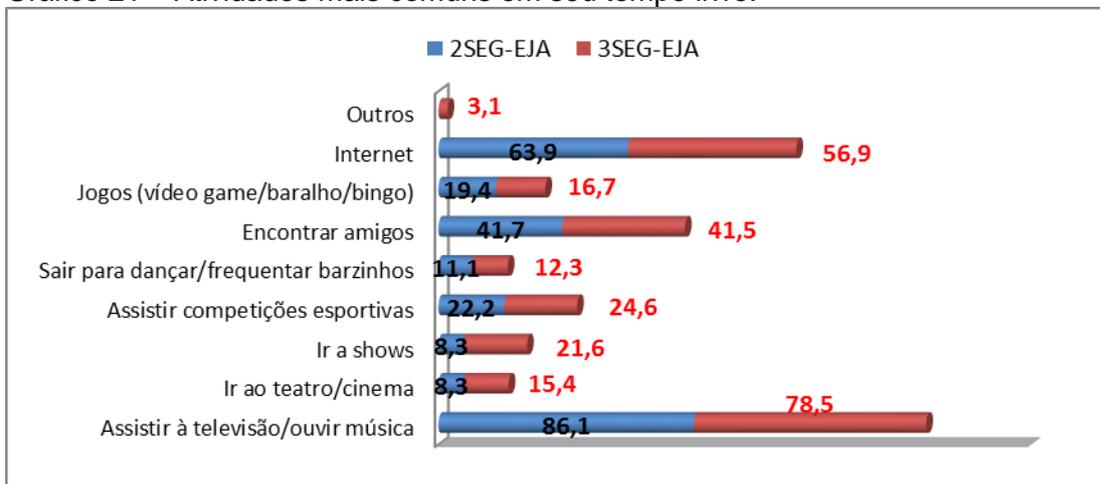
Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

Gráfico 20 – Temas de interesse.



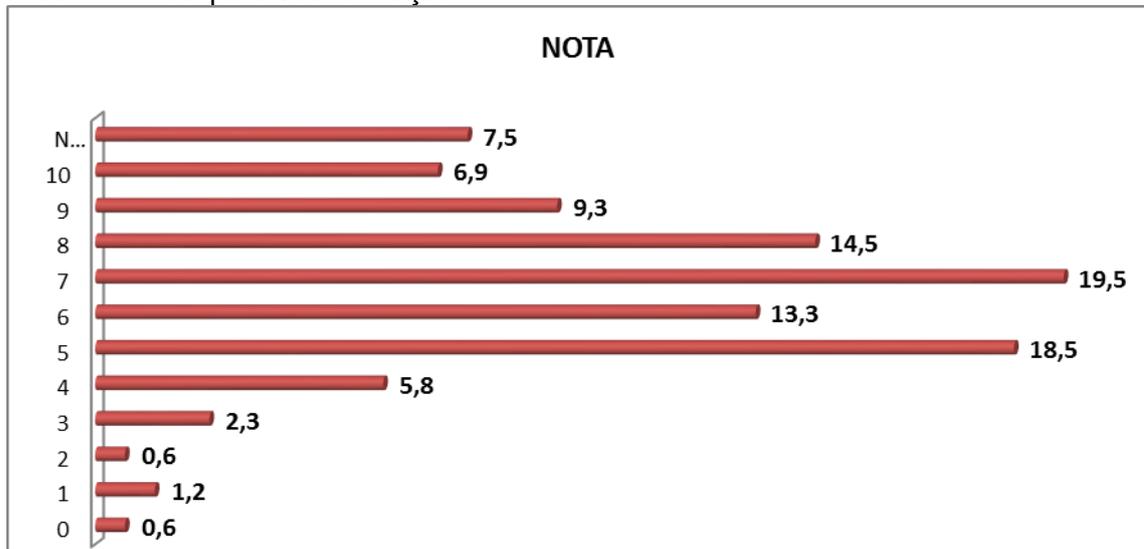
Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

Gráfico 21 – Atividades mais comuns em seu tempo livre.



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

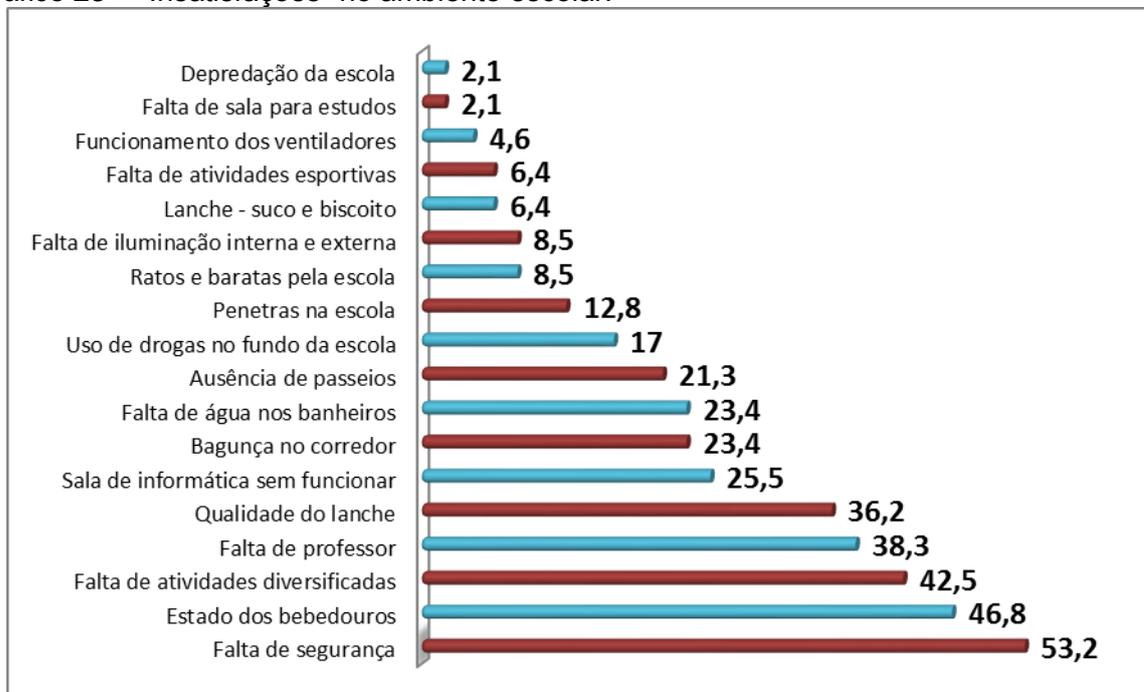
Gráfico 22 – Nota para sua formação.



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

No levantamento realizado, foi averiguado o que trazia “insatisfação” no ambiente escolar para os educandos.

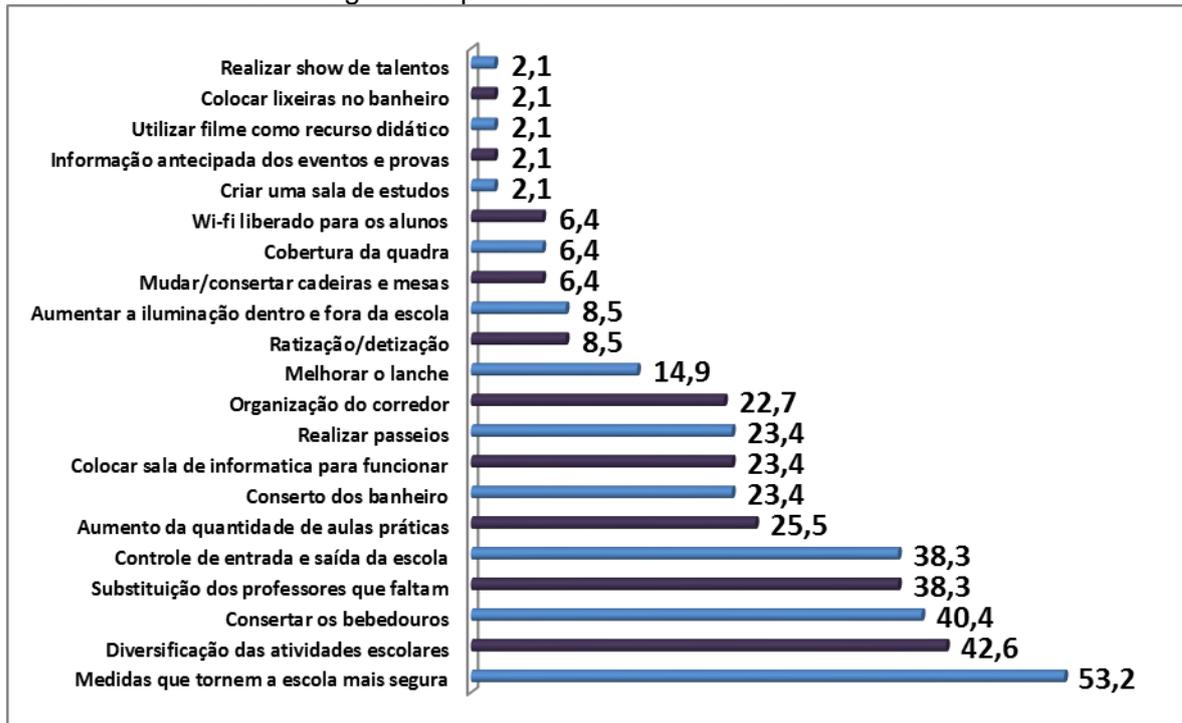
Gráfico 23 – “Insatisfações” no ambiente escolar.



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

Além de relatar as insatisfações, foi solicitado que os alunos enumerassem as medidas que consideravam mais emergenciais.

Gráfico 24 – Medidas emergenciais para o ambiente escolar.



Fonte: Questionário aplicado aos alunos do CED 01 do RF II

#### 4. JUSTIFICATIVA E CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

A Química é um dos componentes curriculares da modalidade EJA, sendo fundamental na formação do caráter sócio educacional dos educandos. Todavia, de acordo com Budel e Guimarães (2009), é um desafio ensinar Química para os alunos do 3º Segmento da EJA, pois verifica-se uma grande dificuldade dos(as) alunos(as) no processo de compreensão dos conceitos químicos. Fato esse, que ocasiona grande frustração nos discentes, muitas vezes por não se acharem capazes de aprender química, como também por não entenderem a importância da disciplina no cotidiano.

Concomitante a esta frustração, os alunos da EJA tem pouco tempo de estudo e muitas responsabilidades financeiras e familiares, sendo a grande maioria trabalhadora e responsável pelo sustento de sua família. Outro aspecto também relevante é a falta de motivação desses estudantes, ocasionada principalmente com o grande sentimento de culpa e vergonha por não ter concluído seus estudos na época oportuna. Todos esses fatores acabam tornando o ensino nesta modalidade muito frágil e com grandes lacunas (Nascimento, 2012).

De acordo com Peluso (2003, p.43):

Se considerarmos as características psicológicas do educando adulto, que traz uma história de vida geralmente marcada pela exclusão, veremos a necessidade de se conhecerem as razões que, de certa forma, dificultam o seu aprendizado. Esta dificuldade não está relacionada à incapacidade cognitiva do adulto. Pelo contrário, a sensação de incapacidade trazida pelo aluno está relacionada a um componente cultural que rotula os mais velhos como inaptos a frequentarem a escola e que culpa o próprio aluno por ter evadido dela.

Para Bezerra *et al* (2015), a EJA representa uma promessa de efetivar um caminho de desenvolvimento de todas as pessoas, de todas as idades. Assim, tal modalidade tem como função social a promoção da inclusão social e democráticas de jovens e adultos na sociedade, proporcionando sua inserção e qualificação no mercado de trabalho, dando aos educandos, o papel de sujeitos ativos no processo de construção de conhecimentos exercendo sua cidadania.

Nesta perspectiva, Malta<sup>1</sup> (2005, citado por Mendes *et al.*, 2012, p.2) ressalta:

As questões que envolvem o processo de aprendizagem na EJA somente serão verdadeiramente compreendidas se não perdermos de vista a história dos sujeitos sócio históricos que mediados pelos saberes aprendidos na

---

<sup>1</sup> MALTA, A. A. A Aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos: a emergência de diferentes saberes na re-significação de práticas escolares. V Colóquio Internacional Paulo Freire – Recife, 19 a 22 set. 2005.

vida os re-significam na prática pedagógica, margeando a trajetória que lhe foi permitida trilhar por entre os pântanos e oásis sociais, políticos e culturais que os guiam no seu ser e estar no mundo atual. Por conseguinte, quando os jovens e adultos superam os obstáculos do retorno ao ambiente escolar, cheio de paradigmas, de surpresas e preconceitos, os mesmo conseguem colher os frutos de que tanto almeja.

Mas o que significa ensinar química para a EJA? Será que os docentes precisam de conhecimentos em química? Será que o ensino de química que se tem ministrado na escola tem preparado os jovens e adultos para o exercício consciente da cidadania?

O ensino de química para formar jovens e adultos compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam sua participação ativa na sociedade, tomando decisões com consciência de suas consequências. Para Santos e Schnetzler (2003) isso implica que o conhecimento químico não apareça como um fim em si mesmo, mas com objetivo maior de desenvolver as habilidades básicas que caracterizam o cidadão: participação e julgamento.

Ao buscarmos retratar as peculiaridades existentes na EJA o mesmo não deve ser entendido como uma reposição da escolaridade perdida como normalmente se configura os cursos acelerados nos moldes do que tem sido o ensino supletivo. Nesta perspectiva, com relação ao ensino de química, julga-se necessário adequar os conteúdos químicos à vivências dos jovens e adultos, para a construção de um conhecimento científico que facilite a leitura do mundo por parte deste educandos (MENDES *et al*, 2012, p.3).

No entanto, para isso é necessário que a qualidade do ensino de química melhore, aplicando metodologias que se adequem à realidade econômica, política e social do meio onde se insere a escola. Ou seja, a Química deve auxiliar a construção de saberes que auxiliem esses sujeitos na participação consciente da cidadania, incluindo aspectos em contextos reais da aplicação, de cotidianidade e de elementos fulcrais para o desenvolvimento humano.

Neste sentido, Broilo (2009, p. 36), ao refletir sobre o planejamento do ensino de química nos instiga a pensar:

[...] o planejamento não pode ser apenas baseado nas respostas de perguntas como “o quê?”, “por quê?” e “para que planejar?”. Penso que primeiramente deve-se refletir sobre “para quem planejar?” tentando conhecer os pontos mais importantes sobre os alunos: quais são as suas trajetórias de vida, os significados que atribuem à escola, que relações estabelecem entre eles e com o professor, (por consequência) quais são as imagens construídas do professor e da turma e, por fim, quais são os projetos de vida desses alunos. Penso que levando esses pontos em consideração, o professor se aproxima da resposta para “quem são os alunos?”, especialmente “quem são os alunos da EJA”.

Assim, o objetivo deste Projeto de Intervenção Local (PIL) é apresentar uma proposta com ações interventivas em química, no 3º segmento/3ª etapa da EJA, tendo como função

principal apresentar uma proposta metodológica para o ensino de química mais alinhada com o cotidiano dos estudantes. Essa estratégia de intervenção busca romper com aquela usual fragmentação dos conteúdos da Química, contribuindo para que o aluno construa seus conhecimentos em Química e perceba que a mesma faz parte do seu dia a dia estando ligada a outras áreas do conhecimento.

Desta forma, acreditamos que este trabalho vem contribuir para que o(a) aluno(a) da EJA aprenda a vislumbrar o mundo com os olhos da Química e a perceber que esses conhecimentos contribuem para a melhoria de sua qualidade de vida.

#### 4.1. A EJA E O ENSINO DE QUÍMICA

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade da educação caracterizada básica pela busca de práticas educativas cada vez mais próximas à realidade cultural e a heterogeneidade do público formado por jovens e adultos.

Neste contexto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96 (LDB/96) em seu art. 37, ressalta:

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

§ 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

§ 2º O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si.

§ 3º A educação de jovens e adultos deverá articular-se, preferencialmente, com a educação profissional, na forma do regulamento (Incluído pela Lei nº 11.741, de 2008).

Assim, de acordo com Martins (2007), a EJA não deve ser entendida uma modalidade em que ocorre o simples rearranjo das modalidades ensino fundamental e médio caracterizadas com uma duração menor de tempo e com uma quantidade reduzida de conteúdos.

A partir desta concepção, fica evidente que a EJA se destaca pela sua condição diferenciada e pelos estigmas que recebe, como descreve Di Pierro (2005, p.115):

A identidade político pedagógica da educação de jovens e adultos não foi construída com referência às características psicológicas ou cognitivas das etapas do ciclo de vida (juventude, maturidade, velhice), mas sim em torno de uma representação social enraizada, de um lado, no estigma que recai sobre os analfabetos nas sociedades letradas e, de outro, em uma relativa homogeneidade sociocultural dos educandos conferida pela condição de

camponeses ou migrantes rurais (ou sua descendência) e trabalhadores de baixa qualificação pertencentes a estratos de escassos rendimentos.

A questão cultural é a primeira questão que deve ser repensada quando se trata dessa modalidade. Além disso, deve-se ter claro que jovens e adultos não são crianças, pois estão inseridos no mundo do trabalho e das relações interpessoais de modo diferente. Ou seja, trazem consigo uma história de vida mais longa e possivelmente mais complexa, a partir de experiências e conhecimentos adquiridos em sua vivência e, ainda, apresentam reflexões sobre o mundo em que vivem.

Por conseguinte, é necessário valorizar o cotidiano do aluno, acontecendo assim, o reconhecimento do saber que os alunos da EJA possuem, buscando a diversidade nas múltiplas bagagens culturais. Para isso, as atividades propostas para o trabalho com os discentes devem partir do seu mundo real, com objetivos desafiadores de aprendizagem para que os ajude a avançar no seu processo de aprendizagem.

A aprendizagem na EJA deve ser voltada para um sentido amplo, valorizando o contexto cultural, assim este tipo de educação pode abandonar a concepção de que é voltada para o atraso e à pobreza, passando a ser uma referência de desenvolvimento econômico e social, deixando de visar apenas à capacitação do aluno para o mercado de trabalho, mas também que seja desenvolvido no aluno suas capacidades voltadas para a busca de novos saberes, que vem sendo valorizadas no profissional que as empresas buscam nos dias atuais, sendo esta um tipo de formação imprescindível para o exercício da cidadania (NASCIMENTO, 2012, p.16).

Na prática, deve-se realizar a educação problematizadora, no qual o educando é reconhecido como sujeito da ação educativa e não como objeto passivo. Nesta perspectiva, a realidade do educando é vista como ponto de partida.

Problematizar, para Paulo Freire, vai muito além da ideia de se utilizar um problema do cotidiano do educando para, a partir dele, introduzir conceitos pré-selecionados pelo educador. A problematização deve ser um processo no qual o educando se confronta com situações de sua vida diária, desestabilizando seu conhecimento anterior e criando uma lacuna que o faz sentir falta daquilo que ele não sabe. Nesse sentido, a experiência de vida pode ser apreendida e modificada (DELIZOICOV, 1983, p. 86).

Segundo Martins (2007) para exigir uma postura mais ativa do educando, deve-se recorrer e um engajamento deste com o problema, o qual requer uma contextualização, pois não é possível analisá-lo de forma parcial ou isolada. Essa ação, na verdade, deve ocorrer de forma global, relacionando os aspectos em questão com o contexto no qual acontece.

O domínio do conhecimento científico juntamente com as aplicações na vida cotidiana é apontado com sendo fundamental. As experiências pessoais e os fatos da vida diária dos alunos, fazem parte de um círculo mais amplo, onde os valores culturais, percepções do mundo gerado em um contexto

social são fatores de extrema influência no aprendizado de cada elementos. Essas concepções prévias devem ser trabalhadas através de ideias de mudanças conceituais, nas quais a transformação dessas concepções estabeleça de maneira sistemática uma ligação entre os conhecimentos científicos escolares e o cotidiano, assumindo uma racionalidade científica como critério de análise de problemas do dia-a-dia e na tomada de decisões para sanar esses problemas (BUDEL, 2009, p.5).

Isto significa, na visão de Lima (1997), que o processo de ensino-aprendizagem deve ser constituído através de interações e dinâmicas, que abrangem mediações e trocas socioculturais diversificadas, nos contextos de dentro e de fora da escola.

Com base nesta concepção, Kinaishi e Zanon (1997) enfocam a ideia de que aprender é relacionar, é interagir dialogicamente com interlocutores diversos e através de linguagens comunicativas diversas que desafiem o aprendiz a elaborar e a usar saberes sempre mais elevados e ampliados (em seus estágios de organização) nas abordagens problematizadoras das interações e das construções.

Para tanto, torna-se necessário que o aprendiz adquira informações básicas em ciências, no campo social e em áreas afins à problemática, bem como desenvolva a capacidade de julgar, sabendo avaliar os custos e benefícios, tanto pelas informações científicas e tecnológicas, como pela adoção de valores.

Neste sentido, segundo Santos e Schnetzler (2003), o ensino levaria o aluno a compreender os fenômenos químicos mais diretamente ligados a sua vida cotidiana; a interpretar as informações químicas transmitidas pelos meios de comunicação; a compreender e avaliar as aplicações e implicações tecnológicas; a tomar decisões frente aos problemas sociais relativos à Química.

Percebe-se então, a necessidade de uma educação que permita o envolvimento da ciência com aspectos sócio históricos dos conceitos estudados, procurando dar sentido aos conteúdos introduzidos e evidenciando o processo de apropriação do conhecimento científico, de forma que o aluno identifique que existem limitações na atividade científica e perceba seu papel na sociedade (Santos *et al.*, 2004).

Reforçando esse pensamento, Santos e Schnetzler (2003) apontam que:

O ensino deve, portanto, ser caracterizado pela abordagem integrada de dois aspectos centrais: a informação química e o contexto social [...] Sendo o conhecimento químico trabalhado dentro de uma concepção de ciência que explicita seu papel social, o que significa a sua contextualização sócio-histórica (SANTOS;SCHNETZLER, 2003, p .95).

Dentre tais possibilidades está a articulação dos conteúdos de ciências a temas sociais (temas geradores). Assim, o currículo ganha em flexibilidade e abertura, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais e que novos temas sempre podem ser escolhidos.

Esse entendimento de problema e sua utilização como estratégia de aprendizagem em sala de aula é alvo do trabalho de Paulo Freire em “*Pedagogia do Oprimido*” (2005), que explicita:

A investigação temática, que se dá no domínio do humano e não no das coisas, não pode reduzir-se a um ato mecânico. Sendo processo de busca, de conhecimento, por isto tudo, de criação, exige de seus sujeitos que vão descobrindo, no encadeamento dos temas significativos, a interpretação dos problemas [...] Assim, no processo de busca da temática significativa, já deve estar presente a preocupação pela problematização dos próprios temas. Por sua vinculação com outros. Por seu envolvimento histórico-cultural (FREIRE, 2005, p.116).

Para Freire (2005), a proposição de um tema gerador supõe um clima de trabalho conjunto, de cooperação e construção coletiva de conhecimento sobre a realidade. Esse autor acredita que o papel do educador é entrar num diálogo com as pessoas, a respeito de temas que tenham a ver com as situações concretas e experiências de vida que fundamentam suas vidas diárias.

É importante enfatizar que o tema gerador não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens. Só pode ser compreendido nas relações homem-mundo [...] Investigar o tema gerador é investigar, repitamos, o pensar dos homens referido à realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis (FREIRE, 2005, p. 114).

Corazza (1992), referindo-se ao tema gerador, afirma:

O tema gerador centraliza o processo de ensino aprendizagem, já que sobre ele dar-se-ão os estudos, pesquisas, análises, reflexões, discussões e conclusões. Esta centralidade pode ser definida diretamente pelos alunos, por uma pesquisa temática ou pelas especialidades da própria disciplina articulada com a realidade e com a prática social dos educandos (CORAZZA, 1992, p. 33).

No entanto, para Kinaishi e Zanon (1997) é necessário considerar que a simples presença dos temas no currículo não garante a promoção de aprendizagens que sejam inter-relacionadas e críticas. Pois, segundo as autoras, as ciências não podem ficar em segundo plano, nem serem paralelas, ou substituídas por temáticas do cotidiano, nestas tematizações do currículo. Ao contrário, as ciências devem ganhar valorização, à medida que se mostram imprescindíveis às abordagens teórico-práticas que inter-relacionam dinamicamente o cotidiano com as ciências, na potencialização de aprendizagens relevantes à formação.

Na visão de Santos *et al.* (2004), a abordagem temática deve ser feita de forma que o aluno compreenda os processos químicos envolvidos e possa discutir aplicações

tecnológicas relacionadas ao tema, compreendendo efeitos das tecnologias na sociedade, na melhoria da qualidade de vida das pessoas e nas suas decorrências ambientais.

Ainda de acordo com os autores, a abordagem temática tem incluído aspectos sócio científicos com o objetivo de:

(i) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; (ii) auxiliar na aprendizagem de conceitos químicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e (iii) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas reais de sua vida (SANTOS *et al.*, 2004, p. 13).

Portanto, nessa concepção a abordagem temática não tem um caráter meramente de enriquecimento cultural, pois esta se torna um elemento constitutivo do currículo e deve ser tratado concomitantemente com o conteúdo específico de Química, de maneira dinamicamente articulada.

Chassot (1993) enfatiza que o ensino deve estar adequado à realidade econômica, política e social do meio onde se insere a escola, bem como a necessidade de execução de experimentos que tenham como resultados dados observados na realidade, utilizando o ensino de química como meio de educação para a vida, correlacionado o conteúdo de química com os de outras disciplinas, para que o aluno possa entender melhor o sentido do desenvolvimento científico. Isso corrobora com a função social, cujo objetivo seria a educação para a cidadania.

Para Santos e Schnetzler (2003), compreender o papel dos temas sociais é perceber que eles não constituem apenas mais um elemento a ser incluído no conteúdo programático, mas sim um poderoso mecanismo para auxiliar na formação da cidadania. Neste sentido, os temas também não podem ser vistos apenas como elementos de motivação do aluno ou como conteúdo adicional.

Reforçando essa ideia, os autores afirmam:

A abordagem dos temas químicos sociais não pode ser no sentido apenas da curiosidade, da informação jornalística, da discussão ideológica, ou da mera citação descontextualizada da aplicação tecnológica de determinados princípios ou, ainda, da simples compreensão dos conceitos químicos relativos ao tema, sem uma discussão crítica das suas implicações sociais. Tais preocupações evidenciam que, no ensino para o cidadão a abordagem dos temas tem que ser fundada na integração entre conceitos químicos e a discussão dos aspectos sociais (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p. 105).

Segundo Corazza (1992), os temas geradores:

(i) contextualizam os conhecimentos propostos para estudo, articulando-os com as condições de vida concreta de cada sujeito singular, de seu grupo próximo, da classe social a que pertence e do contexto societário global; (ii) “geram” atividades de ensino e de aprendizagem que favorecem a

criatividade, a descoberta e a criação de novos conhecimentos; (iii) resgatam a confiança dos educandos e dos educadores em sua capacidade de criar, produzir e construir conhecimentos; (iv) inter-relacionam os conhecimentos das diferentes áreas de saber, a partir das exigências e inter-relação colocadas pela prática e pela própria realidade, a fim de que estas sejam melhor compreendidas e interrogadas; (v) produzem sistemas de significância ao redor do “objeto de conhecimento”; (vi) minimizam as tendências à “rotinização” e ao “burocratismo” da prática pedagógica (CORAZZA, 1992, p. 38-9).

Na procura de um tema de Ciência que contribua para a formação do cidadão, Krasilchik<sup>2</sup> (citada por Santos e Mortimer, 2000) sugere que se deva partir daqueles problemas que, de alguma forma, afligem a comunidade no seu dia-dia, para que o educando possa vir a assumir responsabilidades sociais, individuais e coletivas.

Já Ramsey<sup>3</sup> (citado por Santos e Mortimer, 2000, p.145) apresenta três critérios para identificar um tema social relativo à ciência: “(i) se é, de fato, um problema de natureza controvertida, ou seja, se existem opiniões diferentes a seu respeito; (ii) se o tema tem significado social e (iii) se o tema, em alguma dimensão, é relativo à ciência e a tecnologia”.

Outros autores, como Merryfield<sup>4</sup> (citado por Santos e Mortimer, 2000), defendem a inclusão de temas globais, ou seja, temas caracterizados por afetar a vida das pessoas em várias partes do mundo e porque não são passíveis de compreensão ou tratamento adequado.

Segundo Freire (2005, p. 119): “numa visão libertadora da educação, o conteúdo programático já não envolve finalidades a serem impostas ao povo, mas pelo contrário, porque parte e nasce dele, em diálogo com os educadores, reflete seus anseios e esperanças”. Daí a investigação da temática como ponto de partida do processo educativo, como ponto de partida de sua dialogicidade.

Dentro desse enfoque, o que se pretende é proporcionar aos jovens e adultos a (re)construção de um visão de mundo mais articulada e menos fragmentada. A formação de um pensamento crítico que a escola e, conseqüentemente, a química deve proporcionar ao educando.

#### 4.2. A FUNÇÃO SOCIAL DA QUÍMICA

<sup>2</sup> KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EDUSP, 1987.

<sup>3</sup> RAMSEY, J. *The science education reform movement: implications for social responsibility*. Science Education, v. 77, n. 2, 1993.

<sup>4</sup> MERRYFIELD, M. M. *Science-technology-society and global perspectives*. Theory into Practice, v. 30, n. 4, 1991.

A educação para a cidadania é função primordial da educação básica nacional, conforme dispõe a Constituição Federal e a legislação de ensino.

Todavia, Santos e Schnetzler (2003) levantam os seguintes questionamentos: O que significa ensinar química para o cidadão? Será que o cidadão precisa de conhecimentos em química? Será que o ensino de química que temos ministrado em nossas escolas tem preparado nossos jovens e adultos para o exercício da cidadania?

Numa tentativa de responder a tais questionamentos, verificamos a partir de estudos no ensino de química, que o objetivo básico do ensino de química para formar o cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao educando participar ativamente da sociedade, tomando decisões com consciência de duas consequências.

Ainda segundo Santos e Schnetzler (2003), em termos gerais as informações químicas para o cidadão são: aquelas relacionadas com o manuseio e utilização de substâncias; o consumo de produtos industrializados; a segurança do trabalhador; os efeitos da química no ambiente; a interpretação de informações químicas veiculadas pelos meios de comunicação; avaliação de programas de ciência e tecnologia; e a compreensão do papel da química e da ciência na sociedade.

Neste sentido, os temas químicos com implicações sociais desenvolvem papel fundamental no ensino de química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do educando. Além disso, tais temas permitem o desenvolvimento das habilidades básicas relativas à cidadania, com a participação e a capacidade de tomada de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de aspectos sociais relevantes, que exigem dos estudantes posicionamento crítico quanto a sua solução.

A inclusão no conteúdo programático de temas químicos sociais também atendem as seguintes perspectivas dos alunos: compreensão dos processos químicos do cotidiano; avaliação das implicações sociais das aplicações da química; compreensão da realidade social em que estão inseridos.

Contudo, Santos e Schnetzler (2003, p.30) alertam:

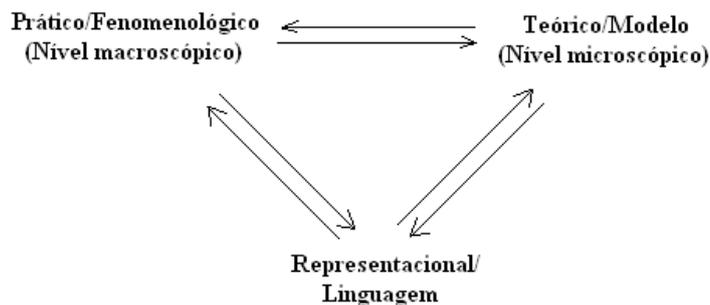
Para que os temas sejam abordados, os mesmo devem receber um tratamento adequado. Nesse sentido, é necessário não haver uma abordagem aleatória. [...] é importante que a discussão dos temas seja feita através da fundamentação em torno dos conceitos de química e que haja organização conceitual em seu estudo, de forma a respeitar os pré-requisitos. [...] não pode se dar no sentido apenas da curiosidade, da informação jornalística, da discussão ideológica, da mera citação descontextualizada da aplicação tecnológica de determinados princípios ou, ainda da simples compreensão dos conceitos químicos relativos ao tema, sem uma discussão crítica de suas implicações sociais. Tais preocupações evidenciam que, no ensino para o cidadão, a abordagem dos temas tem

que ser fundada na integração entre conceitos químicos e na discussão dos aspectos sociais.

A partir de tais considerações, pode-se concluir que os temas químicos sociais não tem um fim em si mesmo, mas sim uma função de contextualizar o conhecimento químico.

Nesta perspectiva, a contextualização é um elemento primordial para o ensino de química, no entanto, deve-se estar atento também para:

- 1) História e Filosofia da Ciência – para os alunos adquirirem uma concepção de ciência como atividade humana em construção, nada melhor do que o estudo de aspectos históricos do conhecimento químico. Torna-se necessário incluir no conteúdo a compreensão do significado dos modelos científicos. Além disso, é importante o aluno compreender o conceito de química e seu papel social, o que implica sua caracterização como ciência investigativa e a necessidade de compreender os aspectos relativos à filosofia da ciência, para adquirir concepção ampla do conceito de química e de seu papel social.
- 2) Experimentação – Essa atividade contribui para a caracterização do método investigativo da ciência em questão. Além disso, sua importância também está caracterizada no seu papel investigativo e na sua função pedagógica em auxiliar o educando na compreensão dos fenômenos químicos.
- 3) A linguagem química – o ensino de Química não pode ser feito de forma exagerada nem através da memorização de diversos nomes de substâncias que na sua maioria não têm relevância social. A linguagem química deve ser vista de maneira simplificada, mas de modo a permitir ao aluno compreender sua importância para o conhecimento químico, bem como seus princípios gerais, a fim de que ele possa interpretar o significado correspondente da simbologia química.
- 4) Abordagem do conteúdo e a articulação entre os níveis macroscópico e microscópico do conhecimento químico - O conteúdo químico deve englobar aspectos tanto do nível macroscópico (fenomenológico) quanto do microscópico (teórico-conceitual; atômico-molecular). Além disso, o nível microscópico deve ser abordado pelo estudo de modelos simplificados, acessíveis aos alunos, e pela compreensão anterior de aspectos macroscópicos sobre propriedades dos materiais e suas transformações. Ademais, destaca-se a necessidade de haver articulação entre esses dois níveis de forma que o aluno consiga compreender a estreita relação entre eles. As experiências devem envolver articulações dinâmicas, permanentes e inclusivas entre três níveis de conhecimentos nunca dissociados entre si: o fenomenológico ou empírico, o teórico ou 'de modelos' e o representacional ou da linguagem.



Assim, dentro de uma proposta de ensino para a cidadania, verifica-se o importante papel atribuído ao professor. Nesse sentido, o professor de química, precisa dominar o conteúdo para saber selecionar os conceitos mais relevantes para seus alunos, ao mesmo tempo que deve ter uma visão crítica sobre as implicações sociais da química, para poder contextualizar os conceitos selecionados.

Enfim, é imprescindível o comprometimento dos professores no sentido de recuperar a verdadeira função da química, buscando assim, contribuir para a construção de uma sociedade democrática, no qual os educandos sejam cidadãos conscientes e comprometidos com a própria transformação dessa sociedade.

#### 4.3. A QUÍMICA DOS ALIMENTOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Na maioria das vezes, os conteúdos ensinados em sala de aula não os fazem refletir sobre os fenômenos vivenciados no dia-a-dia, muito menos conseguem desenvolver senso crítico de investigação pelo conhecimento.

Neste contexto, a abordagem de questões cotidianas atuais auxilia a formar cidadãos qualificados, mais críticos e mais preparados para a vida, para o trabalho, e porque não, para o lazer.

Nesse âmbito, Santos e Schnetzler (2003) enfatizam a relevância dos temas químicos sociais, que visam efetivar a contextualização dos conteúdos programáticos.

A partir da compreensão de conceitos científicos relacionados à temas químicos sociais, tem-se o desenvolvimento das habilidades básicas relativas à formação da cidadania, como a participação e a capacidade de tomada de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de aspectos sociais relevantes, que exigem dos alunos posicionamento crítico quanto a sua solução (NEVES; GUIMARÃES; MERÇON, 2009, p. 34).

Assim, dentre os diversos temas contextualizadores, destacam-se os alimentos. Na concepção de Neves e colaboradores (2009), além de ser um elemento motivador, a alimentação é um tema rico conceitualmente, o que permite desenvolver conceitos

químicos, físicos, biológicos, entre outros, proporcionando aos jovens e adultos compreender sua importância, de forma a conscientizá-los sobre a necessidade de uma dieta que esteja de acordo com as necessidades diárias.

Alimento, alimentação, comida... absolutamente essenciais para a existência humana, são constituintes nossos. Palavras a dizer do passado, do dia-a-dia e dos devires, de corpos e mentes, de necessidades e desejos, de saúde e doença, de vidas e mortes. Expressões que circulam em distintos discursos, ora como sinônimos, ora marcada por algumas especificidades que as afastam, em um jogo permanente entre senso comum e conceitos científicos. Esse tratamento, que não opera demarcações precisas distinguindo palavras de conceitos, longe se ser observado apenas no discurso leigo ou popular, também está presente no espaço acadêmico, indicando a necessidade de investimentos no debate epistemológico (PRADO *et al.*, 2011, P. 928).

Para Alvarenga (2004), nas diferentes sociedades o alimento é cheio de simbologias e carregado de significados diversos para as culturas, famílias e indivíduos. O ato de comer envolve muito mais do que selecionar o mais saudável, o mais acessível, o mais barato; envolve também o prazer, a lembrança, a relação com algo ou alguém.

Com base em Foucault (1990) pode-se afirmar que a alimentação corresponde à marca identitária de um ser singular, que tem a capacidade de trabalhar também para gerar a comida, que dispõe da possibilidade de falar, incluindo aí a comida como tema; que tem o poder de imaginar e de representar o mundo, a si mesmo, o trabalho, a linguagem, os próprios pensamentos, as imaginações e significações, incluindo aí o comer, o nutrir e o alimentar-se a si mesmo e ao outro.

Na visão de Prado *et al.* (2011) a alimentação trata das relações humanas mediadas pela comida ao longo da história. A comida, como alimento simbolizado é resultante do trabalho humano voltado a sua produção, distribuição e consumo – práticas sociais estabelecidas a partir da definição culturalmente construída do que é ou não comestível.

Já no campo conceitual, de acordo com as concepções de Salinas (2002, p.20), no livro *Alimentos e Nutrição*, pode-se afirmar que:

Alimento é toda substância que se ingere em estado natural, semi-industrializado ou industrializada, e se destina ao consumo humano, incluídas as bebidas e qualquer outra substância que se utilize em sua elaboração, preparação ou tratamento, mas não inclui os cosméticos, o tabaco, nem as substâncias que se utilizam unicamente como medicamento.

Outra perspectiva está presente no conceito de Evangelista (2000), ao afirmar que alimentos são transportadores do meio externo para o interior do organismo, do material imprescindível para as suas atividades energéticas, estruturais e reparadoras.

Considerando as diversas concepções, importa salientar que à concepção de alimento como carregador de estruturas químicas com funções de fornecimento de energia, estruturação e manutenção do corpo humano, corresponde um domínio que trata de composição química, qualidade sanitária, inocuidade do alimento e tecnologias de sua produção, expresso na taxonomia da Tabela das Áreas do Conhecimento como *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*.

Por conseguinte, a *Nutrição* assume sentido específico do comer na história moderna, instituindo a dieta como ferramenta básica para equilibrar ingestão e gasto de nutrientes no corpo humano.

Na concepção de Mitchell (1978, citado por Prado *et al.*, 2011, p. 930), “Nutrição é a ciência dos alimentos, dos nutrientes, sua ação-interação e equilíbrio relacionado à saúde e à doença, e o processo pelo qual o organismo ingere, digere, absorve, transporta, utiliza e elimina as substâncias alimentares”.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2003) a definição é:

Nutriente como qualquer substância química consumida normalmente como componente de um alimento e que proporciona energia; é necessária ou contribua para o crescimento desenvolvimento e a manutenção da saúde e da vida; e cuja carência possa ocasionar mudanças químicas ou fisiológicas características.

Os Descritores em Ciências da Saúde apresentam a expressão “Ciência da Nutrição” como “estudo dos processos nutricionais, bem como os componentes do alimento, suas ações, interação e equilíbrio na relação saúde e doença”.

Portanto, a Nutrição corresponde ao domínio que privilegia o espaço do encontro entre a Química do alimento e a Biologia das células no corpo humano, constituindo laços com a Fisiologia, a Bioquímica e a Genética. Estabelece ainda diálogo prioritário com a Clínica, quando olha para o indivíduo patológico, e com a Epidemiologia, quando toma a sociedade como somatório de indivíduos ou corpos, enfatizando seus aspectos biomédicos.

Desta forma, comer, nutrir e alimentar podem muito bem ser sinônimos no léxico do senso comum. Todavia, apresentam especificidades resultantes de movimentos sociais historicamente construídos no interior do campo científico. O Quadro 1 resume o escopo dos campos aqui em discussão.

**Quadro 1. Ciência do Alimento. Nutrição e Alimentação. Conceitos e domínios científicos.**

<b>Nutrir</b>	<b>Nutriente</b>	<b>O campo da Nutrição dirigindo-</b>
	<b>Dieta</b>	<b>se a produção de conhecimento</b>
	<b>Clínica</b>	<b>sobre nutrientes e suas</b>

	<b>Epidemiologia Biomedicina</b>	<b>interações nas células do corpo humano normal ou patológico.</b>	<b>Alimentação e Nutrição</b>
<b>Alimentar</b>	Comida Trabalho, Linguagem e Simbolismo Vida humana em sociedade	O campo da Alimentação trata da geração de saberes sobre a comida, como mediadora de relações sociais construídas entre seres humanos.	

Assim, estudos sobre a composição química, qualidade sanitária e tecnologia dos alimentos conformam um núcleo de saberes denominado Alimentação e Nutrição.

De acordo com Prado e colaboradores (2011), a alimentação passa hoje por uma espécie de “descoberta” a partir de olhares oriundos da Nutrição, em busca de resposta aos dilemas humanos entre razão e paixão, necessidades e desejo, dieta e comida, doença e saúde. São questões que envolvem também projetos de vida e de felicidade, cuja abordagem reclama o olhar dialético frente aos dilemas da ciência: a racionalidade científica moderna vs a perspectiva humanística, que coloca os valores na mesa de debates. Nessa linha, considera-se estratégica a aproximação entre Alimentação e Nutrição como campo de produção de conhecimentos e saberes relativos aos processos socioculturais, químicos e biológicos que percorrem as várias esferas da vida humana.

Como visto a discussão e o desenvolvimento de projetos sobre Alimentação e Nutrição torna-se fundamentais na escola, identificando-se suas possibilidades e limites. Assim, existem diferentes propostas de intervenção, sendo várias as possibilidades e as estratégias para a abordagem da questão. Recursos como jogos, vídeos, cartilhas, atividades práticas em cozinha experimental e aulas teóricas tem sido utilizados para o tratamento da questão nutricional.

Projetos com objetivos bem definidos são colocados em prática, mas na maioria das escolas os trabalhos sobre Alimentação e Nutrição acontecem de forma pontual, descontextualizada ou sem continuidade e não estão inseridos no projeto pedagógico da escola. Outro problema é o curto tempo de duração das intervenções realizadas nas escolas e, como apontam estudos, o fato da alimentação ser abordada apenas no âmbito biológico, sendo desconsiderados os aspectos sociais, econômicos, culturais e comportamentais que envolvem a nutrição (ZANCUL. 2008).

Cabe salientar que os projetos, em sua maior parte, são realizados nas aulas de ciências ou biologia, embora a educação alimentar esteja relacionada ao tema transversal saúde, proposto como um tema a ser trabalhado em todas as disciplinas do currículo escolar, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1998).

Ainda segundo Zancul (2008), os professores seguem o livro didático, reforçando o entendimento da nutrição e da alimentação pelo exclusivo enfoque da biologia. Os conteúdos são quase sempre repetitivos, não motivando mudanças de hábitos e deixando de envolver os interesses imediatos dos escolares sobre o tema.

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar ações interventivas a partir de um conjunto de atividades aplicadas em uma turma do 3º Segmento/3ª etapa da EJA no Centro Educacional 01 do Riacho Fundo II, tendo a rotulagem nutricional como tema contextualizador.

A contextualização, como mencionado anteriormente, demonstra ser um recurso importante na busca por um ensino de química que contribui para a formação de cidadãos críticos e bem informados.

#### 4.4. INTERPRETAÇÃO DE RÓTULOS DE ALIMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Os alimentos proporcionam o desenvolvimento de diversas propostas didáticas no ensino de Química. Dentro desta ampla variedade, no presente trabalho, optou-se por abordar a rotulagem nutricional.

O exercício com rótulos nutricionais somado ao trabalho em grupo na sala de aula, envolvendo a análise e interpretação desses rótulos, compõe uma atividade didática extremamente rica para a EJA, favorecendo a motivação, a investigação, a tomada de decisão e a socialização das atividades.

Para esclarecimento, a rotulagem nutricional engloba um conjunto de informações importantes, que correlacionam aspectos nutricionais e composição química, no entanto, a dificuldade de entendimento dessas informações impede a correta interpretação dos rótulos.

A leitura dos rótulos dos alimentos, na hora das compras, é condição obrigatória para quem se preocupa com a saúde e qualidade de vida. Mas não basta ler, é preciso entender o que está impresso e assim fazer a melhor escolha, que lhe traga saúde. As informações nutricionais encontradas nos rótulos dos alimentos são fundamentais para que o consumidor possa identificar se existe algum nutriente restrito à sua alimentação. Além disso, a rotulagem de alimentos industrializados tem como objetivo proteger os consumidores de declarações abusivas ou enganosas que possam induzi-lo ao erro e, ainda, permite a comparação de produtos na hora da compra.

Para Machado *et al.* (2006, citado por CAVADA *et al.*, 2012, p.85), os rótulos são elementos de comunicação entre o produto e os consumidores, e devem auxiliá-los na decisão de compra, aumentando a eficiência do mercado e o bem-estar do consumidor.

Contudo, o autor alerta que apesar da rotulagem ser obrigatória não significa que os consumidores a estejam utilizando como uma ferramenta para a escolha dos alimentos que devem compor sua dieta habitual e, assim, reduzir os excessos alimentares e, conseqüentemente, os danos ocasionados à saúde.

Conforme dados do Ministério da Saúde, metade da população que costuma ler os rótulos dos alimentos que consomem não compreende adequadamente o significado destas informações (ANVISA, 2005).

Em função da possibilidade da alimentação inadequada trazer inúmeros riscos à saúde, sendo de extrema importância trabalhar o conhecimento com os educandos frente à rotulagem.

De acordo com a ANVISA (2005), a rotulagem nutricional é definida como toda a descrição destinada a informar o consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento, compreendendo a declaração de valor energético e os principais nutrientes. Cabe ressaltar, que as informações fornecidas por meio da rotulagem contemplam um direito assegurado pelo Código de Defesa do Consumidor, o qual determina que a informação sobre produtos deve ser clara e com especificação correta de quantidade, composição e qualidade, bem como sobre os riscos que possam apresentar (BRASIL, 1990).

No Brasil, a rotulagem nutricional é regulamentada pelas Resoluções de Diretoria Colegiada (RDCs) 360/03 e 359/03 da ANVISA. Nesse sentido, devem ser declaradas segundo a RDC 360/03, as quantidades por porção e a porcentagem do valor diário dos seguintes componentes: valor energético, teor de carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras alimentares e sódio (BRASIL, 2003). A RDC 359/03 estabelece as medidas e porções, incluindo a medida caseira e sua relação com a porção correspondente em gramas ou mililitros, detalhando também os utensílios utilizados com suas capacidades aproximadas. As porções indicadas nos rótulos de alimentos e bebidas foram determinadas com base em uma dieta de 2.000 kcal, considerando uma alimentação saudável.

Tabela 1: Rótulo padrão recomendado pela ANVISA.

<b>QUANTIDADE POR PORÇÃO</b>	<b>%VD</b>
<b>Valor Calórico (kcal)</b>	
<b>Carboidratos (g)</b>	
<b>Proteínas (g)</b>	
<b>Gorduras totais (g)</b>	
<b>Gorduras saturadas (g)</b>	
<b>Gorduras trans (mg)</b>	<b>(não declarar)</b>

---

**Fibra alimentar (g)**  
**Sódio (mg)**

---

Portanto, verifica-se que os nutrientes selecionados para compor os rótulos, são, além dos três macronutrientes (glicídios, lipídios e proteínas), o sódio e as fibras alimentares. Estas consistem em uma classe de compostos não digeríveis, que englobam celulose, hemicelulose, lignina, gomas e pectina. O crescente uso de produtos refinados tem acarretado a minimização da presença de fibras em dietas. Porém, por sua contribuição ao processo digestivo, nos últimos anos, tem sido crescente o estímulo ao consumo de fibras alimentares (NEVES e COLS, 2009).

O sódio é o principal e mais abundante eletrólito catiônico presente no líquido extracelular do organismo humano, contribuindo para regular a pressão osmótica do sangue, plasma e fluidos intracelulares, manter o equilíbrio hídrico do organismo e também para a transmissão dos impulsos nervosos. Por outro lado, uma ingestão em excesso de sódio é um fator de risco para agravar quadros de hipertensão arterial (NEVES e COLS, 2009).

A preocupação com ingestão de nutrientes – principalmente em excesso, acarretam problemas para a saúde – também pode ser constatada no desdobramento dos lipídios que, além de teores de gorduras totais, também devem ser mencionados em termos de gorduras saturadas e gorduras trans. Enquanto as gorduras saturadas são triacilgliceróis formados a partir de ácidos graxos saturados, as gorduras trans apresentam em sua composição ácidos graxos insaturados com uma ou mais dupla ligação do tipo trans. Nas últimas décadas, os ácidos graxos saturados e mas recentemente as gorduras trans, foram identificados como uma possível causa para o agravamento de doenças cardiovasculares pelo aumento dos níveis de lipoproteína de baixa densidade (LDL) no sangue (ASCHERIO e WILLETT<sup>5</sup>, 1997, citado por NEVES *et al.*, 2009).

A preocupação recente com as gorduras trans fez com que a ANVISA (2003), as incluísse como item obrigatório na rotulagem nutricional. Por outro lado, o mesmo documento que inclui estas revoga a Resolução nº 40 (ANVISA, 2001), de forma que deixou de ser obrigatória a informação dos teores de inclusão de colesterol, cálcio e ferro nos rótulos alimentares industrializados.

A ANVISA (2003) estabelece o cálculo da quantidade de nutrientes por porção de alimento, a porção é um valor de referência estabelecido para cada grupo de alimento, sendo definida como a quantidade média do alimento que deveria ser consumida por

---

<sup>5</sup> ASCHERIO, A.; WILLETT, W.C. Health effects of trans fatty acids. *The American Journal of Clinical Nutrition*, n. 66S, p. 1006S-1010S, 1997.

peessoas sadias, maiores de 36 meses, em cada ocasião de consumo, com a finalidade de promover uma alimentação saudável.

A porcentagem do valor diário (%VD) é determinada a partir da relação percentual entre a quantidade do nutriente presente em uma determinada porção do alimento e os valores diários de referência de nutrientes (VDR), estabelecidos em conjunto pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação e a Organização Mundial da Saúde (FAQ/OMS, 2003), que são:

Tabela 2: Referência diária de nutrientes estabelecida pelas FAQ/OMS.

<b>QUANTIDADE POR PORÇÃO</b>	<b>%VD</b>
<b>Valor Calórico = 2.000 kcal</b>	
<b>Carboidratos = 300 g</b>	
<b>Proteínas = 75 g</b>	
<b>Gorduras totais = 55 g</b>	
<b>Gorduras saturadas = 22 g</b>	
<b>Fibra alimentar = 25g</b>	
<b>Sódio = 2,4 g</b>	

A quantidade do valor energético é calculada a partir da composição da porção do alimento, empregando-se os seguintes fatores de conversão:

Tabela 3: Quantidade do valor energético da composição da porção do alimento, empregado os fatores de correção.

<b>Gordura = 9 kcal/g</b>
<b>Etanol = 7 kcal/g</b>
<b>Carboidratos (exceto polióis) e proteínas = 4 kcal/g</b>
<b>Ácidos orgânicos = 3 kcal/g</b>
<b>Polióis = 2,4 kcal/g</b>
<b>Polidextroses = 1 kcal/g</b>

Além dessas informações obrigatórias, também existem informações de inclusão facultativas, tais como: a quantidade de qualquer outro nutriente que se considere importante para manter um bom estado nutricional; vitaminas e minerais quando estiverem presentes em quantidade igual ou maior a 5% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) por porção indicada no rótulo, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4: Valores de ingestão diária (IDR) recomendados para vitaminas e minerais.

<b>Vitaminas (IDR)</b>	
Vitamina A <sup>1</sup> (600µg)	Vitamina B6 <sup>1</sup> (1,3mg)
Vitamina D <sup>1</sup> (5µg)	Ácido fólico <sup>1</sup> (400µg)
Vitamina C <sup>1</sup> (45mg)	Vitamina B12 <sup>1</sup> (24µg)
Vitamina E <sup>1</sup> (10mg)	Biotina <sup>1</sup> (30µg)
Tiamina <sup>1</sup> (1,2mg)	Ácido pantotênico <sup>1</sup> (5mg)
Riboflavina <sup>1</sup> (1,3mg)	Vitamina K <sup>1</sup> (65µg)
Niacina <sup>1</sup> (16mg)	Colina <sup>1</sup> (550mg)
<b>Minerais (IDR)</b>	
Cálcio <sup>1</sup> (1000mg)	Flúor <sup>2</sup> (4mg)
Ferro <sup>1</sup> (14mg)	Cobre <sup>2</sup> (900µg)
Magnésio <sup>1</sup> (260mg)	Selênio <sup>1</sup> (34µg)
Zinco <sup>1</sup> (7mg)	Molibdênio <sup>2</sup> (45µg)
Iodo <sup>1</sup> (130µg)	Cromo <sup>2</sup> (35µg)
Fósforo <sup>2</sup> (700mg)	Manganês <sup>2</sup> (2,3mg)

<sup>1</sup>FAO/OMS, 2001. <sup>2</sup> INSTITUTE OF MEDICINE, 1999-2001.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. OBJETIVO GERAL

- ✓ Contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento químico, possibilitando melhor compreensão do mundo físico e construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar à vida do educando da EJA.
- ✓ Promover o letramento científico dos discentes da EJA, em uma perspectiva interdisciplinar, através de Projeto Temático “Rotulagem de Alimentos”, visando auxiliar na compreensão e contextualização dos conhecimentos químicos.

### 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Possibilitar ao aluno da EJA compreender tantos os processos químicos em si, quanto à construção de um conhecimento científico em estreita relação com as implicações do cotidiano.
- Assegurar que os educandos da EJA desenvolvam e ampliem suas capacidades, diminuindo assim a exclusão social.
- Incorporar ao ensino de química, atividades que promovam o desenvolvimento das habilidades necessárias a formação de cidadãos críticos.
- Inserir um projeto temático como ação interventiva para o ensino de química.
- Possibilitar uma visualização mais nítida dos contornos químicos que permeiam o contexto da alimentação e nutrição.
- Associar o conhecimento de química ao cotidiano do educando ressignificado o saber, além de desenvolver sua capacidade crítica e analítica frente às informações referentes a rotulagem de alimentos.
- Trazer aos educandos da EJA algumas informações básicas sobre rótulos de alimentos, no intuito de ampliar o leque de escolhas saudáveis, oportunidades e questionamentos mais apurados sobre a relação entre química, alimentação e nutrição.

## 6. PROJETO INTERVENTIVO LOCAL

### 6.1. PÚBLICO-ALVO

Alunos(as) do 3º Segmento/3ª etapa da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

### 6.2. RESPONSABILIDADES

Todo o processo de elaboração/planejamento/execução foi desenvolvido pela pesquisadora/educadora.

### 6.3. PARCEIROS

O presente Projeto de Intervenção Local (PIL) propõe uma intervenção na sala de aula, na disciplina de química. Os parceiros diretos são a Direção, os coordenadores, os professores e os alunos de EJA do 3º segmento/3º semestre.

### 6.4. METODOLOGIA

O ambiente escolar coloca muitos desafios para os quais não existem respostas imediatas, tendo em vista os diferentes condicionantes do cotidiano institucional. Assim, para desenvolver ações por meio de um projeto de intervenção, é necessário ultrapassar os entendimentos imediatos e buscar explicações a partir da realidade observada.

Dadas as possibilidades de trajetória de pesquisa, optou-se pela pesquisa-ação, corroborando assim, com um princípio básico dessa pesquisa: desenvolver ações que respondam as questões/problemas de forma ativa, interativa e participativa.

A opção pela pesquisa-ação justifica-se por oferecer a possibilidade de contar com meios capazes de responder, com maior eficiência aos problemas da situação em que vivenciam, estabelecendo diretrizes de ação transformadora. Esse tipo de pesquisa tem caráter qualitativo e visa a produzir uma ação de efeito positivo, a partir de diversas formas de ação coletiva, orientadas a favor da resolução de problemas.

Segundo Miranda (2012, p.55):

Em se tratando de pesquisa-ação, a ação corresponde ao que precisa ser feito e/ou transformado para solucionar um determinado problema. Sendo assim, quando aplicada à instituição escolar pode contribuir para o enfrentamento dos muitos desafios que permeiam as salas de aulas, investigando as causas dos problemas e desenvolver ações para resolvê-los.

Além disso, André (1995, p.33) ressalta:

Há, assim, um sentido político muito claro nessa concepção de pesquisa: partir de um problema definido, usar instrumentos e técnicas de pesquisa

para conhecer esse problema e delinear um plano de ação que traga algum benefício para o grupo. Além disso, há uma preocupação em proporcionar um aprendizado de pesquisa da própria realidade para conhecê-la melhor e poder vir a atuar mais eficazmente sobre ela, transformando-a.

Após o delineamento do suporte teórico e das possibilidades no ensino de química, iniciou-se um levantamento das necessidades, expectativas e atribuições acerca dos fenômenos em estudo. Assim foram iniciados os contatos *in loco*, fundamentais para a (re)formulação do problema. A investigação de seus aspectos constitutivo – a grande dificuldade dos(as) alunos(as) no processo de compreensão dos conceitos químicos

Nesta perspectiva, visou-se a elaboração de um projeto interventivo que propõe a construção de caminhos concretos para a promoção de atividades relacionadas a possibilidade de realizar um ensino menos asséptico e mais encharcado na realidade. É no espaço das “fronteiras” entre: (a) as referências que orientam o “olhar” da pesquisadora/educadora sobre as dificuldades no processo ensino-aprendizagem em química dos alunos da EJA e (b) cotidiano escolar do CED 01 do Riacho Fundo II (Escola pública do DF), que situamos uma das contribuições destas ações interventivas. A concepção sobre as “fronteiras” enquanto espaço dialógico frutífero é expresso na Figura 5 apresentada abaixo:

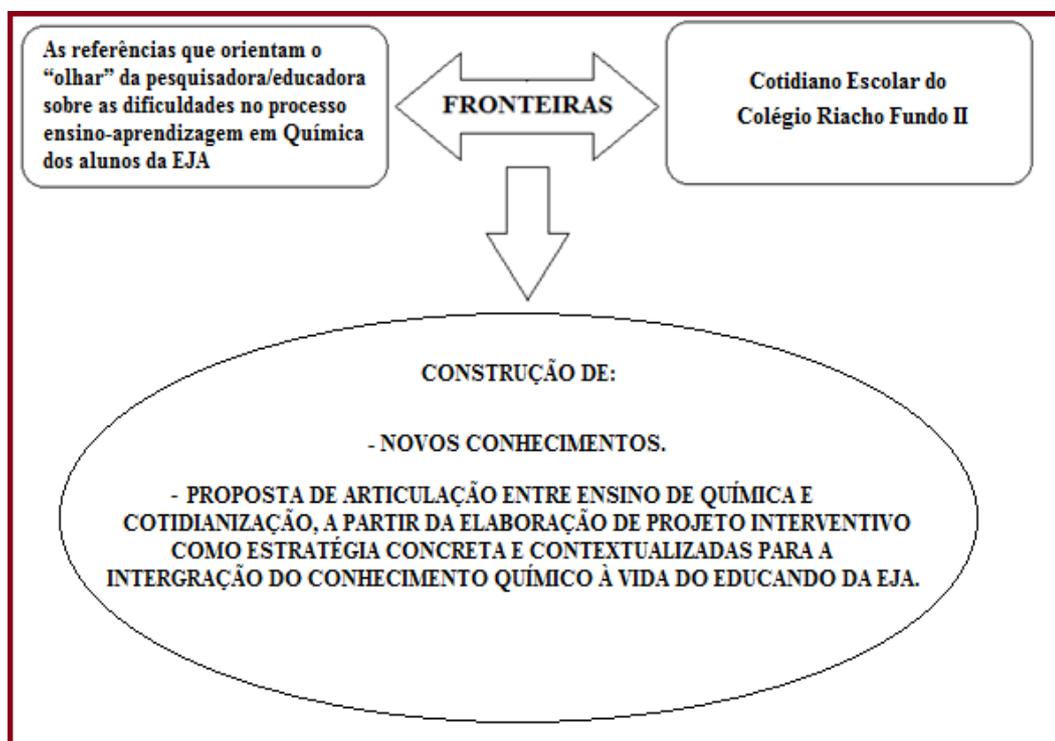


Figura 05: As “fronteiras” como espaço privilegiado de construção de conhecimentos e alternativas de intervenção contextualizada no CED 01 Riacho Fundo II.

A intervenção junto aos alunos se justifica no entendimento de que não é suficiente uma ação voltada somente para o educando, o que deixaria implícita a ideia de que o problema é exclusivamente dele. Se a aprendizagem resulta da combinatória de fatores internos e externos ao sujeito, as relações que ele estabelece com os educadores também precisam ser investigadas e repensadas (Miranda, 2012, p.07).

É importante salientar, que antes de iniciar a aplicação do projeto na escola, algumas fases preliminares se fazem necessárias, envolvendo assim, as seguintes etapas: autorização por parte da equipe da direção do CED 01 Riacho Fundo II; apresentação do projeto aos educadores da área de Ciências da Natureza.

## 6.5. ATIVIDADES

O Projeto de Intervenção “Alimentação e Nutrição: Interpretação de Rótulos” implementados no 3º Segmento/3ª etapa da EJA tem duração de três meses no 2º semestre de 2015 (set/oct./nov.). As ações interventivas são realizadas em encontros da pesquisadora com os estudantes uma vez por semana, durante as aulas da disciplina de química, com duração de 1h 30 min.

O Projeto Interventivo em sala de aula consistem em: discussões, apresentação de documentário, leitura de textos, aplicação de jogos e dinâmicas, buscando a participação e o envolvimento dos educandos.

No intuito de iniciar o projeto em questão, foi aplicado um questionário para sondar as compreensões das informações nutricionais e as escolhas alimentares dos educandos.

Considerando o tempo para intervenção e a temática geral proposta, foram selecionados os seguintes temas específicos:

1. Por que comemos?
2. Quais são os nutrientes presentes nos alimentos?
3. Para que servem as embalagens?
4. O que são calorias?
5. O que estamos comendo?
6. O que ainda podemos aprender com os rótulos?

Estes temas geraram possibilidades para ampliar a discussão sobre alimentação e nutrientes para além do enfoque biologicista.

Para cada um dos temas é possível pontuar algumas considerações que explicitam seu significado no contexto do trabalho.

Os temas foram trabalhados durante uma ou duas semanas (exceção para o tema 6, que foi desenvolvido durante quatro semanas), dependendo do assunto abordado, sendo

que, a cada introdução de um novo tema foram debatidas as concepções prévias, as curiosidades e as necessidade de informação demonstradas pelos educandos, que foram constantemente incentivados a apresentar suas dúvidas e a participar das discussões.

Para cada um dos temas é possível pontual algumas considerações que explicitam seu significado no contexto do trabalho.

TEMA	ASSUNTO	ABORDAGEM
1	<b>Por que comemos?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A abordagem deste tema teve o objetivo de suscitar a reflexão a respeito dos motivos pelos quais nos alimentamos. Ao analisar por que comemos determinados alimentos e não comemos outros, foi possível discutir o significado da alimentação para cada indivíduo.</li> <li>▪ Exibição do documentário “Evolução pela Alimentação” (2009), com o objetivo de mostrar o quanto os humanos evoluíram através de algo tão corriqueiro, porém essencial e poderoso que é o ato de se alimentar.</li> </ul>
2	<b>Quais são os nutrientes presentes nos alimentos?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A abordagem deste tema teve o objetivo de proporcionar condições para que os educandos compreendam os diferentes componentes nutricionais dos alimentos, suas propriedades e a importância na saúde do indivíduo.</li> </ul>
3	<b>Para que servem as embalagens?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A abordagem deste tema teve como objetivo introduzir o conceito de embalagens e seus materiais composição, bem como sua relação com à conservação de alimentos.</li> </ul>
4	<b>O que são calorias?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A abordagem deste tema teve como objetivo proporcionar informações consideradas relevantes, permitindo a correta interpretação dos rótulos, no que se refere à caloria.</li> </ul>
5	<b>O que estamos comendo?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exibição do documentário “Muito Além do Peso”, com o objetivo de expor, de forma crítica, a influência desleal da indústria de alimentos e bebidas em decisões do governo e também no</li> </ul>

		cotidiano da população, além de demonstrar a grande influência da mídia nesta escolha.
6	<b>O que ainda podemos aprender com os rótulos?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A abordagem deste tema teve como objetivos colocar em discussão alguns produtos alimentícios e/ou nutrientes: sódio, fibras, tipos de leite, vinagre e agrin. Além disso, foram explorados os termos de diet e light e sua análise em rótulos.</li> </ul>

Os temas foram abordados por meio de procedimentos variados procurando-se abordar diferentes aspectos e formas de aprendizado dos conteúdos.

A seguir são apresentados resumos esquemáticos dos temas abordados dos objetivos propostos para cada tema, dos conteúdos tratados, dos procedimentos metodológicos e dos recursos utilizados nos encontros.

<b>TEMA 1: POR QUE COMEMOS?</b>	
ASSUNTOS	- Motivos da alimentação humana.
ABORDADOS	- Evolução dos seres humanos através da alimentação
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Refletir sobre os motivos pelos quais nos alimentamos.</li> <li>- Reconhecer a evolução humana por meio da alimentação.</li> <li>- Discutir as motivações das escolhas alimentares.</li> <li>- Identificar os diferentes motivos que nos levam a comer.</li> </ul>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- História da alimentação humana;</li> <li>- Importância da alimentação para os seres humanos.</li> <li>- Finalidades da alimentação relacionadas à nutrição.</li> <li>- Simbologias que permeiam a alimentação.</li> </ul>
PROCEDIMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debate: Por que comemos?</li> <li>- Construção de síntese coletiva.</li> </ul>
METODOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exibição do documentário “Evolução pela alimentação”.</li> <li>- Discussão sobre o documentário.</li> <li>- Realização de atividade sobre o documentário.</li> </ul>
<b>TEMA 2: QUAIS SÃO OS NUTRIENTES PRESENTES NOS ALIMENTOS?</b>	
ASSUNTOS	- Alimentação e nutrição.
ABORDADOS	- Nutrientes obtidos através da alimentação

OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer as concepções dos educandos sobre alimentação e nutrição.</li> <li>- Identificar os diversos nutrientes presentes nos alimentos.</li> <li>- Discutir a importância da alimentação saudável.</li> </ul>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentação e nutrição.</li> <li>- Nutrientes presentes nos alimentos: carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e sais minerais.</li> <li>- Alimentação e saúde.</li> <li>- Práticas alimentares saudáveis.</li> </ul>
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sondagem sobre as concepções de nutrição/nutrientes dos educandos.</li> <li>- Prática experimental – “Quais são os nutrientes presentes nos alimentos?”.</li> <li>- Debate sobre a importância de uma alimentação saudável, a partir da leitura do texto: “O que é uma alimentação saudável?”.</li> </ul>

### TEMA 3: PARA QUE SERVEM AS EMBALAGENS?

ASSUNTOS ABORDADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Embalagens alimentícias e seus diversos tipos.</li> <li>- Prazo de validade dos alimentos.</li> </ul>
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzir o conceito de embalagens e seus diversos tipos, bem como sua relação com a conservação de alimentos.</li> <li>- Discutir as propriedades dos materiais que constituem os diversos tipos de embalagens alimentícias.</li> <li>- Relacionar o tipo de embalagem com o alimento a ser conservado.</li> <li>- Debater sobre a data de validade dos alimentos, bem como a ação de microrganismos na deterioração dos alimentos.</li> </ul>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Embalagem alimentícia: características e utilidades.</li> <li>- Tipos de embalagens e o acondicionamento dos alimentos.</li> <li>- Dados exigidos por regulamentação (ANVISA) nas embalagens: origem do produto, fabricante, padrão de qualidade e data de validade.</li> <li>- Resoluções da ANVISA sobre rotulagem de alimentos.</li> </ul>
PROCEDIMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dinâmica: embalagens e rótulos.</li> <li>- Discussão em grupos.</li> </ul>

METODOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura do texto “As Embalagens”.</li> <li>- Realização de atividade sobre o texto.</li> </ul>
---------------	---

#### TEMA 4: O QUE SÃO CALORIAS?

ASSUNTOS	- Rotulagem Nutricional
ABORDADOS	- Caloria e valor calórico dos alimentos.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a presença da Química na determinação das calorias presentes nos alimentos.</li> <li>- Proporcionar informações relevantes, permitindo a interpretação dos rótulos, no que se refere a calorias e valores calóricos dos alimentos.</li> <li>- Determinar a quantidade de calorias presentes em alguns alimentos utilizando um calorímetro de água.</li> </ul>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores calóricos dos alimentos.</li> <li>- Unidades medidas caloríficas (kcal, cal, kJ).</li> <li>- Calorimetria.</li> <li>- Resoluções da ANVISA sobre rotulagem de alimentos.</li> </ul>
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação de situações problemas aos educandos.</li> <li>- Realização do experimento: “Como são determinadas as quantidades de calorias nos alimentos?”.</li> <li>- Debate sobre as observações dos alunos em relação ao experimento.</li> </ul>

#### TEMA 5: O QUE ESTAMOS COMENDO?

ASSUNTOS	- Educação alimentar
ABORDADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentação saudável</li> <li>- Alimentos industrializados.</li> <li>- Obesidade e doenças relacionadas.</li> <li>- Influência da indústria alimentícia e bebidas nas escolhas da população.</li> <li>- Influência das propagandas na alimentação.</li> </ul>
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expor, de forma crítica, a influência desleal da indústria de alimentos e bebidas em decisões do governo e também no cotidiano da população, além de demonstrar a grande influência da mídia nesta escolha.</li> <li>- Reconhecer a composição de alguns alimentos</li> </ul>

	<p>industrializados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os benefícios da alimentação saudável.</li> <li>- Refletir sobre os problemas ocasionados pelo aumento da obesidade, principalmente a infantil.</li> </ul>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composição de alimentos industrializados.</li> <li>- Teores de açúcares e gorduras nos alimentos industrializados.</li> <li>- Alimentação saudável versus alimentação desequilibrada</li> <li>- Obesidade e problemas de saúde.</li> <li>- Resoluções da ANVISA sobre rotulagem de alimentos.</li> </ul>
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exibição do documentário “Muito Além do Peso”.</li> <li>- Discussão sobre o documentário.</li> <li>- Realização de atividade sobre o documentário.</li> <li>- Exploração dos teores de açúcar e lipídios nos produtos industrializados, a partir da leitura de rótulos e em associação com o documentário,</li> </ul>

#### TEMA 6: O QUE AINDA PODEMOS APRENDER COM OS RÓTULOS?

ASSUNTOS ABORDADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teores de sódio nos alimentos e os perigos à saúde de sua ingestão em excesso.</li> <li>- O consumo de fibras alimentares.</li> <li>- Tipos de leites disponibilizados aos consumidores.</li> <li>- Produtos <i>diet</i> e/ou <i>light</i>.</li> <li>- Vinagres e agrins.</li> </ul>
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionar informação sobre a ação do sódio no organismo, bem como expor os riscos à saúde a partir da ingestão em excesso da substância.</li> <li>- Reconhecer os benefícios do consumo de fibras alimentares, explorando o crescente uso de produtos refinados que minimizam a presença de fibras em dietas.</li> <li>- Diferenciar os tipos de leite: integral, semidesnatado e desnatado, a partir da análise dos rótulos.</li> <li>- Identificar e compreender os termos <i>diet</i> e <i>light</i>, para o consumo correto.</li> <li>- Reconhecer, frente as resoluções da ANVISA, a diferença entre vinagres e agrins, bem como suas características.</li> </ul>

<p>CONTEÚDOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretação dos dados presentes nos rótulos.</li> <li>- Resoluções da ANVISA sobre rotulagem de alimentos.</li> <li>- O sódio no organismo humano.</li> <li>- Consumo médio de sódio no Brasil; quantidade diária de sódio a partir da alimentação; e prejuízo à saúde pela ingestão excessiva de sódio.</li> <li>- Os benefícios das fibras na alimentação balanceada.</li> <li>- Produtos integrais vs produtos refinados.</li> <li>- Composição do leite: integral, semidesnatado e desnatado.</li> <li>- Valores calóricos dos diferentes tipos de leite.</li> <li>- Produtos <i>diets</i> e <i>lights</i>: suas características, restrições e público-alvo.</li> <li>- Vinagres e agrins: procedência (produto fermentado), composição, teor de ácido acético e características.</li> </ul>
<p>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalho com slides sobre o papel do sódio no organismo, e o perigo a saúde da ingestão em excesso da substância.</li> <li>- Experimento: “Qual a importância do sal na alimentação?”</li> <li>- Análise referente ao teor de sódio em diversos alimentos.</li> <li>- Leitura do Texto: “Fibras na Alimentação”.</li> <li>- Discussão sobre o texto.</li> <li>- Análise de rótulos de alimentos integrais e refinados, no intuito de comparar o teor de fibras presentes em cada produto.</li> <li>- Leitura do Texto: “Qual tipo de leite você prefere?”.</li> <li>- Debate a partir da leitura do texto.</li> <li>- Análise de rótulos dos três tipos leite.</li> <li>- Experimento: “Tipos de Leite e substâncias estranhas”</li> <li>- Análise dos rótulos de alimentos <i>diet</i> e <i>light</i>.</li> <li>- Discussão sobre a diferenciação dos termos.</li> <li>- Leitura do texto: “Os adoçantes fazem mal à saúde?”.</li> <li>- Experimento: “Determinação de ácido acético no vinagre”</li> <li>- Análise de rótulos de vinagres e agrins.</li> <li>- Leitura do Texto: “O que é o vinagre?”.</li> </ul>

## 6.6. CRONOGRAMA

O Projeto Interventivo está sendo realizado nos meses de setembro/outubro/novembro. Para desenvolvimento das ações interventivas foi estabelecido um cronograma a partir de várias atividades, gerando situações reais e diversificadas de aprendizagem. Assim, no quadro abaixo, descreve-se a sequência temporal dos temas/atividades aplicadas.

Quadro 2 – Cronograma do PIL.

PERÍODO	TEMA/ASSUNTO
03/09	Por que comemos?
10/09; 17/09	Quais são os nutrientes presentes nos alimentos?
24/09	Para que servem as embalagens?
01/10	O que são calorias?
08/10; 15/10	O que estamos comendo?
22/10	O que ainda podemos aprender com os rótulos? – PARTE 1: SÓDIO
29/10	O que ainda podemos aprender com os rótulos? – PARTE 2: FIBRAS ALIMENTARES
05/11	O que ainda podemos aprender com os rótulos? – PARTE 3: TIPOS DE LEITE
12/11	O que ainda podemos aprender com os rótulos? – PARTE 4: <i>DIET</i> e <i>LIGHT</i> ; VINAGRE vs AGRIN

## 7. ORÇAMENTO

A princípio o PIL é para ser desenvolvidos sem gastos que justifiquem um cronograma financeiro. Caso tal expectativa não se concretize, será elaborado ao longo do processo, servindo de base para futuras edições do projeto.

Neste contexto, cabe ressaltar que a escola dispõe de laboratório e ciências, espaço físico no qual são realizadas as práticas experimentais. Também, os documentários foram exibidos no “Cine-Clube”, ambiente que já possui toda a infraestrutura, bem como os recursos necessários para a aplicação da atividade. A unidade de ensino disponibiliza o quantitativo de folhas (formato A4) e toner necessárias para a reprodução dos textos, como também possui uma verba auxiliar, para a compra de materiais complementares destinados as práticas experimentais desenvolvidas.

## 8. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

A EJA requer organização do trabalho pedagógico voltada para a conquista das aprendizagens por todos os alunos e para a superação da avaliação quantitativa e classificatória, dando lugar à avaliação formativa, cujos princípios exigem que a avaliação diagnóstica, que a acompanha, aponte as necessidades de intervenções pedagógicas, oferecidas constantemente. Assim, cabe ressaltar que foram utilizados instrumentos, procedimentos e formas diferenciadas (variadas), no intuito de contribuir para a conquista das aprendizagens por parte dos educandos.

Neste contexto, a avaliação da aprendizagem fez parte da rotina da sala de aula, sendo utilizada de forma contínua e processual, como um dos aspectos complementares do processo ensino e aprendizagem. Desta forma, o desenvolvimento do PIL é acompanhado de uma avaliação constante, no intuito de perceber se o objetivo está sendo atingido em relação ao que foi proposto.

Assim, cabe ressaltar que pesquisador/educador esta acompanhando o desempenho dos alunos, registrando cotidianamente as considerações sobre o grupo todo e sobre cada um dos alunos, a partir das atividades desenvolvidas durante todo o trabalho interventivo. Tomando como parâmetros os critérios formais da aprendizagem, observa-se: o nível de aprendizagem, relacionado ao conhecimento; o interesse e a iniciativa do aluno para a leitura, o estudo, a pesquisa; a qualidade do das atividades realizadas e conteúdo elaborado; a sistematização e ordenação das partes, relacionadas à produção individual; a qualidade da elaboração em conjunto com outros alunos; a capacidade crítica, indicando a criatividade; a capacidade de reconstrução própria e de relacionar os conteúdos das diversas áreas do conhecimento.

## 9. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA; UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB. *Rotulagem Nutricional Obrigatória: Manual de Orientação às Indústrias de Alimentos*. 2. versão. Brasília: ANVISA, UnB, 2005. 44 p.

ALVARENGA, M. A mudança na alimentação e no corpo ao longo do tempo. In: PHILIPPI, S.T.; ALVARENGA, M. *Transtornos alimentares*. São Paulo: Manole, 2004. p. 1-20.

ANVISA. *Resolução de Diretoria Colegiada nº 40: Aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados, constante do anexo desta Resolução*. Brasília, 21 de março de 2001. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=193&word>. Acesso em 10/09/2015.

\_\_\_\_\_. *Resolução de Diretoria Colegiada nº 360: Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional*. Brasília, 23 de dezembro de 2003. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=9059&word>. Acesso em 10/09/2015.

BEZERRA, F.B. *et al.* O ensino de Química na modalidade EJA: estratégias para o melhoramento do ensino de química. *1º Simpósio Nordestino de Química*. Natal-RN, 2015.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais*. Brasília, DF, 1998. 436p

BRASIL. Ministério da Justiça. Código de Defesa do Consumidor (CDC). Lei nº 8.078/90, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 set. 1990. Seção 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L8078.htm>. Acesso em 10/09/2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Rotulagem geral de alimentos embalados. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d12c9e804745947f9bf0df3fbc4c6735/RDC\\_359.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d12c9e804745947f9bf0df3fbc4c6735/RDC_359.pdf?MOD=AJPERES). Acesso em 10/09/2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Informação nutricional. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Resolucao\\_RDC\\_n\\_360de\\_23\\_de\\_dezembro\\_de\\_2003.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Resolucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES). Acesso em 10/09/2015

BROILO, R. "Quem são os alunos da EJA?" Uma análise sobre planejamento no ensino de química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Porto Alegre, 2009.

BUDEL, G. J.; GUIMARÃES, O. M. Ensino de Química na EJA: Uma proposta metodológica com abordagem do cotidiano. In: *1º Congresso Paranaense de Educação em Química (CPEQUI)*. Londrina, 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/cpequi/Completopagina/18258846320090614.pdf>. Acesso em 07 de setembro de 2015.

CAVADA, G. S.; PAIVA, F. F.; HELBIG, E.; BORGES, L. R. Rotulagem nutricional: você sabe o que está comendo? *Brazilian Journal of Food Technology*. v. 15. Campinas, 2012.

CHASSOT, A.I. *Catalisando transformações na educação*. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 1993.

CORAZZA, S. M. *Tema Gerador: concepção e práticas*. Ijuí: Ed. UNIJUI, 1992.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciência: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

DI PIERRO, M. C. Notas sobre a redefinição da identidade e das políticas públicas de educação de jovens e adultos no Brasil. *Educação & Sociedade*. V.26, n. 92. Campinas, 2005.

EVANGELISTA, J. Alimentação e nutrição. In: EVANGELISTA, J. *Tecnologia de Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2000.

FAO/OMS. *Diet, nutrition and prevention of chronic diseases*. WHO Technical Report Series 916 Geneva, 2003.

FOUCAULT, M. *As palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas*. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 41ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

INSTITUTE OF MEDICINE. *Food and Nutrition Board*. Dietary Reference Intakes. National Academic Press: Washington D.C, 1999-2001.

LIMA, M. E. C. C.; SILVA, N. S. Estudando os plásticos: tratamento de problemas autênticos no ensino de química. *Química Nova na Escola*, n. 5, maio, 1997.

KINAISKI, A. C. ; ZANON, L. B. O leite como tema organizador da aprendizagens em Química no Ensino Fundamental. *Química Nova na Escola*. n. 6, novembro, 1997. p. 16 – 19.

MARTINS, W. S. *Educação de Jovens e Adultos: proposta de material didático para o ensino de Química*. Dissertação de Mestrado. Brasília-DF: UnB, 2007.

MENDES, R. M.; AMARAL, F. A.; SILVEIRA, H. E. O ensino de Química na educação de Jovens e adultos – Um olhar para os sujeitos da aprendizagem. 2012. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0976-1.pdf>. Acesso em 30 de agosto de 2015.

MOREIRA, S.T.P. *et al.* Ensino de Química na modalidade EJA: Uma proposta de produção de um material didático. *IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN (CONGIC)*. Natal – RN, 2013. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/772/170>. Acesso em 7 de setembro de 2015.

NASCIMENTO, R. L.. *O Ensino de Química na Modalidade Educação de Jovens e Adultos e o cotidiano como estratégia de ensino/aprendizagem*. Monografia (Licenciatura em Química) – Setor de Ciências Exatas, Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Peabiru, 2012. Disponível em: [http://www.nead.fgf.edu.br/novo/material/monografias\\_quimica/ROSIMAR\\_LUCA\\_DO\\_NASCIMENTO.pdf](http://www.nead.fgf.edu.br/novo/material/monografias_quimica/ROSIMAR_LUCA_DO_NASCIMENTO.pdf). Acesso em 07 de setembro de 2015.

NEVES, A. P.; GUIMARÃES, P. I. C.; MEÇON, F. Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*. v. 31, n. 01, 2009. p. 34-38.

PELUSO, T. C. L. *Diálogo & Conscientização: Alternativas pedagógicas nas políticas públicas da educação de jovens e adultos*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP: UNICAMP, 2003.

PRADO, S. D. *et al.* Alimentação e nutrição como campo científico autônomo no Brasil: conceitos, domínios e projetos políticos. *Revista de Nutrição*. V.24, n.6. Campinas, 2011.

SALINAS, R. D. *Alimentos e nutrição: introdução à bromatologia*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 3ª ed. Ijuí: Ed. UNIJUI, 2003.

SANTOS, W. L. P. *et al.* Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. *Química Nova na Escola*, n. 20, novembro, 2004. p. 11 – 16.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da Educação Brasileira. *Ensaio. Pesq. Educ. Ciência*, 2000, v.2, n.2, p.133-162.

ZANCUL, A. S. *Orientação nutricional e alimentar dentro da escola: formação de conceitos e mudanças de comportamentos*. Tese de Doutorado. Araraquara: UNESP 2008.

## 10. ANEXOS

### ANEXO A – QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS ALUNOS

1. Realiza compras de alimentos embalados?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> ÀS VEZES
2. Costuma consultar os rótulos no ato da compra?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> ÀS VEZES
3. Você acha importante conhecer as informações nutricionais de um alimento?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> ÀS VEZES
4. Você acha importante conhecer os valores máximos e mínimos de consumo por porção de açúcar, gorduras, sódio e fibras?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> ÀS VEZES
5. Saber interpretar as informações nutricionais do rótulo ajudará a escolher alimentos mais saudáveis?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> ÀS VEZES
6. A rotulagem nutricional interfere nas suas escolhas alimentares?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> ÀS VEZES
7. Você acha importante a rotulagem nutricional ser obrigatória pela legislação no rótulo dos alimentos?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> ÀS VEZES
8. Você tem facilidade na leitura das informações nutricionais apresentada em geral nos rótulos dos alimentos.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> ÀS VEZES
9. Você compreende as informações nutricionais?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> ÀS VEZES
10. Sabe a diferença entre produtos <i>diet</i> e <i>light</i> ?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	
11. Sabe a diferença entre os tipos de leite: integral, semidesnatado e desnatado?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	
12. Sabe a diferença de Vinagre e Agrin?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	
13. Conhece os benefícios e os prejuízos do sódio na alimentação?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	
14. Conhece os benefícios da fibra na alimentação saudável?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	
15. Conhece os limites diários de consumo para os teores de açúcar, lipídeos, sódio, proteínas?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	

## ANEXO B – ATIVIDADE A PARTIR DO DOCUMENTÁRIO “EVOLUÇÃO PELA ALIMENTAÇÃO”

Atividade com documentário	
	<p><b>Documentário – EVOLUÇÃO PELA ALIMENTAÇÃO DISCOVERY (2009)</b>  <b>Duração – 45 min</b></p> <p><b>Sinopse:</b> O documentário nos mostra o quanto os humanos evoluíram através de algo tão corriqueiro, porém essencial e poderoso que é o ato de se alimentar.</p>

1. De acordo com o documentário apresentado, julgue os itens a seguir, marcando (C) para os corretos e (E) para os errados:

- a.  O ser humano sobrevive sem comida por aproximadamente 6 meses.
- b.  No primeiro momento, a sociedades primitivas sobreviviam da caça, pesca e colheita natural, ou seja, do que pescavam caçavam e das raízes e frutos que colhiam naturalmente, sem plantações e esforços pra produzir. Esta etapa representa um nível de subsistência que depende do que a natureza oferece, é capaz de sustentar uma sociedade bem grande.
- c.  Num segundo estágio, ocorre uma “domesticação” de plantas e animais, passando o homem a ser produtor e não caçador de alimentos. Nesse processo o homem administra e cultiva as sementes e pastoreia rebanhos, garantindo alimentação durante todo o ano, tornando-se um grande avanço.
- d.  Os seres humanos são carnívoros.
- e.  No começo da sociedade primitiva, os utensílios empregados eram instrumentos muito simples, produzidos a partir de pedra ou de osso. Os ossos serviram para escavar o solo em busca de raízes e as pedras serviam para diferentes funções, como: quebrar ossos para a obtenção de tutano, corte de ervas e gramas, talhar madeira, caçar pequenos animais e defesa.
- f.  Com o domínio do fogo, a digestão passou a ser mais rápida e nutritiva, fazendo com que os ancestrais evoluíssem de maneira que o cérebro e o crânio aumentaram de tamanho, bem como a mandíbula e os dentes reduziram de tamanho, uma vez que mastigação se tornou facilitada com a nova alimentação cozida e mais macia
- g.  Nos dias atuais a alimentação está longe de ser apenas uma forma de nutrir o corpo diante das necessidade para alcançar a sobrevivência. Estando agora, diretamente ligada a fatores históricos, familiares, sociais e até mesmo religiosos.
- h.  a distribuição de alimentos é bastante igualitária no mundo, e afeta de forma importante os padrões de consumo de uma população.
- i.  As cruzadas foram viagens de grande importância para a descoberta de novos alimentos e especiarias.
- j.  A evolução de novas formas de vida e de novas espécies é resultado de modificações hereditárias acumuladas, visando melhor adaptação ao meio ambiente, para que possa haver a perpetuação da espécie.

- k. ( ) Com a conquista do fogo, os hominídeos tinham seus movimentos restritos a um número limitado de climas e suas atividades precisavam ser totalmente determinadas pela luz do sol.
- l. ( ) Com o estudo da evolução alimentar, pode-se observar que várias características sofreram mudanças ao longo dos tempos, diretamente relacionadas às alterações do ambiente e da alimentação.
- m. ( ) Com a descoberta do fogo e a substituição, pelo menos parcial de carnes e vegetais crus por alimentos cozidos, modificou os hábitos de mastigação, digestão e nutrição. Passou assim, a ser possível extrair melhor fibras animais e vegetais, além de proteínas e carboidratos.
- n. ( ) A pele dos povos que habitaram certas áreas durante milênios adaptou-se para permitir a produção de vitamina D.

2. Agora, responda as questões:

- a. Somos o que comemos? Justifique sua resposta

---

---

- b. Indique algumas vantagens para o homem, em relação à alimentação, a partir dos seguintes eventos:

- Descoberta do fogo:

---

---

- Agricultura:

---

---

- Domesticação dos animais

---

---

- Surgimento do pão:

---

---

- Produção de bebida fermentada (cerveja):

---

---

---

## ANEXO C - EXPERIMENTOS: QUAIS SÃO OS NUTRIENTES PRESENTES NOS ALIMENTOS?

**OBJETIVO:** Pretende-se proporcionar condições experimentais para que o estudante compreenda os diferentes componentes nutricionais dos alimentos, suas propriedades e a importância na saúde do indivíduo.

### EXPERIMENTO 01 – QUEM TEM MAIS PROTEÍNA?

1. Antes de fazer as experiências com os produtos listados abaixo, numere os alimentos conforme a ordem que você supõe ter mais proteína. Por exemplo, se você acha que a farinha de milho contém mais proteína que os demais coloque 1 na primeira coluna (ANTES) e assim por diante para os demais. Depois da realização do experimento, baseando-se nos resultados obtidos, classifique novamente os alimentos conforme o conteúdo de proteína encontrado.

ANTES	ALIMENTOS	DEPOIS
( )	Farinha de milho	( )
( )	Gema	( )
( )	Leite	( )
( )	Açúcar	( )
( )	Carne	( )
( )	Farinha de trigo	( )
( )	Clara	( )
( )	Óleo de soja	( )
( )	Banana	( )

2. Para esta experiência prepare os seguintes tubos ou recipientes:

TUBO	COR
<b>Padrão de proteína (Caseína-proteína pura 5 mg/ml)</b>	
<b>Farinha de milho</b>	
<b>Gema</b>	
<b>Leite</b>	
<b>Açúcar</b>	
<b>Carne</b>	

Farinha de trigo	
Óleo de soja	
Banana	

3. Adicione 2 ml do reativo de biureto a todos os tubos. Observe durante 10 a 15 minutos.

### ANÁLISE DE DADOS

- a) Analisando os resultados obtidos, no experimento 1, quais são os alimentos que possuem mais proteínas? Justifique sua resposta.

---



---



---

- b) Podemos concluir que todos os alimentos neste experimento são ricos em proteínas? Justifique sua resposta.

---



---



---

- c) É possível afirmar que alguns dos alimentos testados não têm proteínas?

---



---

- d) Por que utilizamos a solução de caseína?

---



---

### EXPERIMENTO 02 – QUEM TEM MAIS AMIDO?

1. Antes de fazer as experiências com os produtos listados abaixo, numere os alimentos conforme a ordem que você supõe ter mais amido. Depois da realização do experimento, baseando-se nos resultados obtidos, classifique novamente os alimentos conforme o conteúdo de proteína encontrado.

ANTES	ALIMENTOS	DEPOIS
( )	Farinha de milho	( )
( )	Farinha de trigo	( )
( )	Açúcar	( )
( )	Banana	( )
( )	Óleo de soja	( )
( )	Mel	( )
( )	Batata	( )
( )	Clara de ovo	( )
( )	logurte	( )
( )	Mortadela	( )

2. Para esta experiência prepare os seguintes tubos ou recipientes:

TUBO	COR
<b>Amido puro (1 g em 100 ml de água)</b>	
<b>Farinha de milho</b>	
<b>Farinha de trigo</b>	
<b>Açúcar</b>	
<b>Banana</b>	
<b>Óleo de soja</b>	
<b>Mel</b>	
<b>Batata</b>	
<b>Clara de ovo</b>	
<b>logurte</b>	
<b>Mortadela</b>	

3. Adicione 2 ml de tintura de Iodo (2%) a todos os tubos. Observe.

### ANÁLISE DE DADOS

a) Para que serviu a solução padrão de amido?

---



---

b) Podemos afirmar que todos os alimentos testados são ricos em amido? Justifique sua resposta.

---

---

c) Você poderia afirmar que alguns dos alimentos testados não possuem amido? Justifique sua resposta.

---

---

d) O amido é doce? Ele é um açúcar?

---

---

## ANEXO D – TEXTO

### O QUE É UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL?

Uma alimentação saudável é aquela que atende todas as exigências do corpo, ou seja, não está abaixo nem acima das necessidades do nosso organismo. Além de ser a fonte de nutrientes, a alimentação envolve diferentemente aspectos, como valores culturais, sociais, afetivos e sensoriais. As pessoas, diferentemente dos demais seres vivos, ao alimentar-se não buscam apenas suprir as suas necessidades orgânicas de nutrientes. Não se “alimentam” de nutrientes, mas de alimentos palpáveis, como cheiro, cor, textura e sabor, portanto, o alimento como fonte de prazer e identidade cultural e familiar também é uma abordagem importante para promover a saúde por meio da alimentação.

Uma alimentação saudável deve ser:

- **Variada** - que inclui vários grupos alimentares, a fim de fornecer diferentes nutrientes (por exemplo: cereais, frutas, hortaliças, carnes, laticínios e feijões).

- **Equilibradas** - respeitando o consumo adequado de cada tipo de alimento.

- **Suficiente** – em quantidades que atendam e respeitem as necessidades de cada pessoa.

- **Acessível** – baseada em alimentos *in natura*, produzidos e comercializados regionalmente que são mais baratos que alimentos industrializados.

- **Colorida** – quanto mais colorida é a alimentação, mais adequada é em termos de nutrientes. Além de assegurar uma refeição variada, isso a torna atrativa, o que agrada aos sentidos, estimulando o consumo de alimentos saudáveis, como frutas, legumes e verduras, grãos e tubérculos em geral.

- **Segura** – os alimentos não devem apresentar contaminantes de natureza biológica, física ou química ou outros perigos que comprometam a saúde do indivíduo ou da população. Assim, deve-se respeitar regras de higiene, procurando manusear e

armazenar adequadamente todos os alimentos, descartando aqueles que possuem o prazo de validade vencido ou que estejam visivelmente estragados.

Você pode observar que ao falar de alimentação não se deve pensar apenas em quantidade, mas também em qualidade. A quantidade de alimentos, como já mencionados, deve ser ingerida de maneira que não falte nem ultrapasse as necessidades de um indivíduo. Esse aspecto é importante, pois previne o aparecimento de doenças causadas tanto pela falta quanto pelo excesso de alimentos.

ALIMENTAÇÃO		CONSEQUÊNCIAS
EXCESSO	↔	OBESIDADE
NORMAL	↔	SAÚDE
INSUFICIENTE	↔	DESNUTRIÇÃO

Já em relação à qualidade, leva-se em consideração a ausência de contaminação e a composição nutricional de cada alimento, ou seja, quais são os nutrientes que aquele alimento pode oferecer ao corpo.

Os nutrientes são compostos químicos que estão presentes nos alimentos e que podem ser aproveitados pelo nosso organismo para sua manutenção ou crescimento. Existem vários tipos de nutriente, mas em geral eles podem ser divididos da seguinte maneira.

- **Nutrientes não-essenciais** – são aqueles que podem ser produzidos pelo corpo humano a partir de outros compostos.

- **Nutrientes essenciais** – o organismo humano não é capaz de produzi-los, sendo necessário obtê-los por meio da alimentação.

O organismo humano se encarrega de transformar os alimentos ingeridos em

nutriente pelo processo conhecido como digestão. Esse processo se inicia a partir do momento em que o alimentos é colocado na boca e vai até a eliminação de partes não aproveitáveis pelo organismo.

Para que possamos realizar nossas atividades diárias, nosso corpo precisa de energia. Caminhar, correr, carregar objetos, conversar e até mesmo atividades que não percebemos, como respirar, gastam energia. E de onde obtemos essa energia? Dos alimentos! O processo digestório permite a utilização da energia contida em alguns nutrientes. Todos os alimentos que comemos são transformados em nutriente, mas nem todos os nutrientes se transformam em energia.

Assim como a altura é medida em metros ou centímetros, a energia também possui uma medida. Essa medida de energia pode ser chamada de caloria, abreviada geralmente por **cal** ou **kcal**. Ela é o combustível utilizado pelo corpo humano para realizar atividades. Os nutrientes que oferecem energia, ou calorias, ao organismo são conhecidos como macronutrientes, são eles: os carboidratos, proteínas e os lipídios ou gorduras.

▪ **Carboidratos ou açúcares ou glicídios:** possuem função principalmente energética. São utilizados pelo músculo para realização de movimentos e são armazenados no fígado para manutenção da glicemia. Quando em excesso, os carboidratos são transformados em gorduras ou lipídios, a fim de economizar a energia excedente para situações em que o corpo realmente necessitar dela alterações no metabolismo da glicose podem ser indicativas de doenças.

▪ **Proteínas:** são nutrientes necessários para a formação de células e tecidos. São as proteínas que permitem o crescimento e desenvolvimento do corpo, e estão presentes nos músculos, ossos, cabelos, sangue, pele, entre outros. Assim, como os tijolos desempenham a função estrutural de um prédio, as proteínas possuem,

comparativamente, a mesma função no organismo humano.

▪ **Lipídios ou gorduras ou óleos:** são fontes concentradas de energia, apresentando praticamente o dobro de calorias quando comparados aos outros dois macronutrientes. Quando encontrados no estado sólido os lipídios são denominados gorduras (por exemplo: banha, toucinho) e quando se encontram no estado líquido são conhecidos como óleos (por exemplo: azeite de oliva, óleo de soja). Além da função energética, os lipídios são necessários para a formação de hormônios, proteção dos órgãos e transporte de alguns micronutrientes.

▪ **Fibras:** representam um tipo especial de carboidratos que não fornecem energia, mas desempenha funções importantes em nosso organismo. As fibras alimentares originam-se exclusivamente de plantas e possuem diferentes propriedades físicas, químicas e fisiológicas. No corpo humano, elas chegam intactas ao nosso intestino, ou seja, passam sem serem digeridas por todo o processo digestório, e é no intestino que as fibras exercem sua função essencial de formar as fezes e colaborar em sua eliminação. As fibras ainda atuam de outras maneiras, auxiliando na redução do colesterol, controle da glicemia e prevenção de doenças cardiovasculares.

Além dos macronutrientes, existem os micronutrientes, que não fornecem energia, mas apresentam funções importantes no organismo. São eles:

▪ **Vitaminas:** estão presentes em diferentes tipos de alimentos (animais e vegetais) e auxiliam no crescimento, na proteção contra infecções e na manutenção da saúde. O corpo precisa de quantidades pequenas desses nutrientes, mas mesmo assim são indispensáveis. Por exemplo, quantidades adequadas de vitamina A asseguram que a nossa visão funcione normalmente, e de vitamina D permitem a formação de ossos e dentes durante o crescimento. A falta e o excesso de vitaminas podem causar distúrbios nutricionais e

problemas de saúde decorrentes da má nutrição.

Vitamina	Exemplo de função
Vitamina A	Bom funcionamento da visão.
Vitamina do Complexo B	Funcionamento do sistema nervoso, metabolismo dos nutrientes e produção de células do sangue (hemácias).
Vitamina C	Proteção e resistência a doenças.
Vitamina D	Formação e desenvolvimento de ossos e dentes.
Vitamina E	Proteção e formação de células.
Vitamina K	Possibilita a cicatrização de ferimentos.

▪ **Minerais:** desempenham funções como manutenção do equilíbrio dos líquidos corporais (água, sangue, urina), transporte de oxigênio para as células, formação dos ossos, controle da contração muscular e dos batimentos cardíacos, transmissão de mensagens pelo sistema nervoso, entre outras. O corpo necessita de quantidades bem reduzidas desses nutrientes, mas eles só podem ser obtidos por meio da alimentação. A necessidade de minerais pode variar de acordo com o indivíduo: pessoas que praticam atividades físicas intensa podem eliminar grandes quantidades de minerais pelo suor e/ou pela urina, aumentando suas necessidades diárias; pessoas com problemas nos rins podem ter dificuldades para excretar alguns minerais, o que requer uma redução na ingestão deste.

Minerais	Exemplo de função
Ferro	Transporte do oxigênio que respiramos e formação de células do sangue.
Cálcio	Movimento (contração) de músculos e formação e manutenção de ossos e dentes.
Sódio	Controle da quantidade de líquidos no corpo.
Potássio	Transmissão de mensagens pelo sistema nervoso.
Iodo	Formação de hormônios.

▪ **Água:** é um dos principais componentes do corpo humano. Não oferece energia, mas está envolvida em praticamente todas as reações que ocorrem em nosso organismo, como o controle da temperatura, o transporte de nutrientes pelo sangue, a eliminação de substâncias pelo suor e/ou urina (ou limpeza/filtração do sangue), entre outras. É importante lembrar que a água está presente na maioria dos alimentos mesmo que não seja visível, e é ela que permite a vida humana. O equilíbrio da água em nosso corpo também depende do ambiente e/ou situações cotidianas: em dias quentes ou aqueles em que praticamos esportes, devemos tomar mais água.

Agora que conhecemos os componentes dos alimentos – os nutrientes – vamos refletir sobre os alimentos. É a escolha dos alimentos que irá determinar quais nutrientes serão fornecidos ao nosso corpo.

Mas quais alimentos devemos escolher? Todas as pessoas devem comer os mesmos alimentos? A alimentação envolve aspectos culturais, financeiros e regionais; sendo assim, cada pessoa possui

preferência por certos alimentos e rejeição por outros, ou seja, não existe uma fórmula rígida de alimentação saudável, ela deve ser construída a partir da realidade de cada indivíduo. Entretanto, por mais que se mudem os alimentos, os nutrientes são os mesmos e devemos usá-los a nosso favor para promover a saúde. O que se observa atualmente é a incidência de doenças decorrentes de uma alimentação inadequada. Uma ferramenta que podem auxiliar no planejamento de uma alimentação saudável, é a pirâmide. Essa pirâmide subdivide os alimentos em diferentes grupos e recomenda a ingestão de um número adequado de porções e recomenda a ingestão de um número adequado de porções de cada um deles. A intenção é possibilitar uma alimentação equilibrada, respeitando a proporção quantitativa e qualitativa de todos os alimentos. A figura que se segue é aplicável à população adulta, ou seja, com mais de 18 anos.



Porções são quantidades médias de alimento que devem ser usualmente consumidas por pessoas saudáveis para compor uma alimentação saudável.

Observe que a pirâmide está colorida em verde, amarelo e vermelho. Assim como no trânsito, essas cores apresentam significados dentro da pirâmide: a base e o segundo andar são compostos por alimentos que devemos consumir em maiores quantidades, enquanto o terceiro andar já exige um pouco de moderação e o topo pode chegar até à restrição. Além disso, o volume da pirâmide também nos indica uma informação importante: a proporção dos grupos de alimentos que devemos ingerir. Por exemplo, deve-se comer mais pães e cereais do que doces ou manteiga; da mesma maneira, a quantidade de carnes e leite deve ser inferior ao consumo de frutas e hortaliças.

## ANEXO E - DINAMICA: EMBALAGENS EDUCATIVAS

Por sua diversidade e inserção cultural, a embalagem confere uma dinâmica muito rica á atividade escolar.

O conceito de embalagem pode ser encontrado na própria natureza, como, por exemplo, a casca das castanhas ou dos ovos, a vagem que contém o feijão ou a ervilha, ou, ainda, a palha que protege o milho. Há muito tempo, o homem já usava folhas de plantas, couro, chifre ou bexiga de animais para embalar comida e outros pertences. Depois, passou a aprimorar e enfeitar os invólucros de seus produtos usando a madeira, a cerâmica, o tecido, o vidro.

Hoje, as embalagens se transformaram em um dos mais importantes segmentos da indústria do design, transformando-se num canal direto de comunicação entre a empresa e seus consumidores. Cabe às embalagens especialmente a função de diferenciar o produto de forma objetiva e imediata, estimulando o desejo do comprador em adquiri-lo, sem receios ou dúvidas. Estão tão presentes em nossas vidas e podem transformar-se, também, em objeto de estudo.

A presente abordagem traz opções para o estudo das embalagens alimentícias.

**1** Peça para os alunos trazerem embalagens de alimentos usualmente consumidos em casa.

**2** Diante das embalagens trazidas por seus alunos e expostas num lugar de destaque na sala de aula, faça uma exposição sobre suas características. Divida, em seguida, os alunos em grupos,

distribuindo entre eles as embalagens expostas, propondo que cada grupo identifique as informações técnicas como composição química, peso, volume, informações e registros sobre o fabricante, telefone de serviços de atendimento ao consumidor e armazenamento do produto.

Também peça a identificação sobre formato e material da embalagem e elementos como fotografia, cores, logomarcas e ilustrações. Aqui podem ser incluídas expressões e frases que normalmente são aplicadas à embalagem para atribuir caráter de inovação ou incentivo à experimentação do produto.

**3** Após investigar as embalagens, o professor poderá montar o seguinte roteiro para contribuir com a reflexão dos grupos:

- a) A embalagem é atraente?
- b) O texto na embalagem é escrito de acordo com a norma da Língua Portuguesa?
- c) A embalagem estimula a compra do produto? Por quê?
- d) A embalagem estimula o uso ou o consumo do produto?
- e) Além de divulgar o produto, quais os valores que a embalagem sugere: luxo, juventude, sabor, sedução, proteção ao meio ambiente (selos de reflorestamento), responsabilidade ambiental (selos da Fundação Abrinq)?
- f) Qual o impacto da embalagem no meio ambiente?
- g) Como o cotidiano da sociedade poderia ser organizado sem as embalagens?

**4** Cabe ao professor estimular os alunos para uma análise que transponha as funções das embalagens, avançando para uma leitura crítica que combine outros campos de conhecimento.

É importante introduzir uma reflexão sobre a ética e a responsabilidade social das empresas nas apresentações dos produtos a seus consumidores. Para tanto, serve, por exemplo, um debate com as seguintes perguntas: 1) as informações contidas nas embalagens correspondem ao produto colocado à venda? 2) existe sinal de manipulação de dados para induzir o cliente a comprar o produto?

Tal exercício servirá de suporte para uma análise interpretativa e crítica a ser acrescida num segundo relatório de trabalho dos grupos. Dessa forma, a atividade chega ao final, favorecendo um método lógico de registro, organização das percepções e observações críticas, que sempre exige comparação de dados de acordo com critérios que os alunos, com o auxílio do professor, irão formulando.

**5** A função do professor nesta aula é de animador, permitindo que seus alunos façam, por si mesmos, as descobertas que os tornarão mais críticos com relação ao mundo do consumo.

**1** BIBLIOGRAFIA  
REHDER, M. *A embalagem educativa*. Equipe NCE-USP. Jornal da Tarde, 04/03/2007. Disponível em:  
<http://www.usp.br/nce/educmjtpaginas/Embalagem-Consumo.pdf>. Acesso em 12/09/2015.

## **ANEXO F - TEXTO**

### **EMBALAGENS**

Embalagem para alimentos, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o invólucro, recipiente ou qualquer forma de acondicionamento, removível ou não, destinada a cobrir, empacotar, envasar, proteger ou manter, especificamente ou não, matérias-primas, produtos semielaborados ou produtos acabados.

A embalagem e o rótulo são vistos pelas empresas como um meio de comunicação entre o produto e o consumidor, além de proteger o produto durante o armazenamento e o transporte. Os rótulos, em especial, adicionam um valor que ajuda as empresas a diferenciarem seus produtos e a aumentarem o valor da marca entre os consumidores finais.

#### **AS FUNÇÕES DA EMBALAGEM**

As principais funções que a embalagem deve exercer são: proteção, conservação, informação e a função relacionada ao serviço ou à conveniência na utilização do produto.

#### **ESTRUTURA DAS EMBALAGENS**

As embalagens podem ser de diversos materiais como: vidro, metal, plástico, papel ou cartão, madeira, têxteis, cortiça e as embalagens multicamadas.

As embalagens para fins alimentícios podem ser o vidro, os metais, plásticos, celulósicos e materiais compostos. Para a escolha do material mais adequado ao acondicionamento de determinado alimento, leva-se em conta vários fatores como o tipo de produto; os requisitos de proteção; a vida

útil do produto requerida; o mercado a que se destina; o circuito de distribuição e venda.

#### **VIDRO**

O vidro é um dos mais antigos materiais que se tem conhecimento, sendo o material mais inerte utilizado para embalagens de alimentos. Pode ser considerado totalmente impermeável a gases e totalmente reciclável, se nenhuma perda das suas características originais.

Os agentes corantes, além de fornecer um efeito decorativo ao vidro, em certas cores são eficientes na proteção do produto contra a luz solar, filtrando raios prejudiciais, como o ultravioleta (UV). A cerveja, por exemplo, é envasada em vidro âmbar ou verde, pois estas cores limitam as mudanças de sabor catalisadas pela luz.

Algumas embalagens de vidros recebem denominações específicas de acordo com suas características formais. As mais utilizadas para produtos alimentícios são as garrafas, potes e copos.

As garrafas de bebidas com volumes inferiores a 5 litros representam a maior porcentagem de uso no mercado brasileiro. São utilizadas principalmente em cervejas, refrigerantes, vinhos, aguardentes, licores, água mineral e azeites.

Os potes são recipientes de qualquer formato com uma boca larga, que facilita a retirada do produto em porções, pedaços ou unidades. Devido a essa característica acondicionam produtos como doces de frutas em pedaços, alimentos em conserva, maioneses, café solúvel e alimentos infantis (papinhas).

Já os copos são recipientes com menor capacidade de armazenamento que os potes

destinados a acondicionar alimentos como geleias, requeijão e extrato de tomate. Os copos tem a vantagem de serem utilizados após o consumo do produto, no uso doméstico.

## **METAL**

As embalagens metálicas foram desenvolvidas no início do século XIX, no período das invasões francesas e da hegemonia de Napoleão Bonaparte. Nicolas Appert foi o grande responsável por essa invenção, tendo como objetivo conservar o alimento por um período mais longo. Os primeiros recipientes metálicos confeccionados foram com ferro e estanho.

As embalagens metálicas destinadas a alimentos têm como objetivo principal proteger o alimento a ser comercializados de ações físicas, químicas e biológicas. Suas propriedades fundamentais são a resistência à corrosão e a resistência mecânica. O produto enlatado deve ser conservado de modo adequado, evitando assim a alteração da cor e do sabor do alimento.

As embalagens em suas partes internas, na maioria das vezes, são protegidas por uma película orgânica (vernizes). Os vernizes têm como função principal minimizar as interações dos metais das embalagens com os produtos enlatados. Devem resistir à deformação mecânica e aos tratamentos térmicos e não devem apresentar qualquer risco de toxicidade ou transmitir qualquer sabor ao produto enlatado.

## **PLÁSTICOS**

As embalagens plásticas são obtidas a partir polímeros orgânicos ou inorgânicos. O plástico, como é denominado comercialmente é um material que tem a capacidade de ser moldado em condições especiais de calor e pressão.

O uso de materiais plásticos de alimentos tem crescido fortemente. Apesar de existir, no início, uma resistência ao uso desse material, eles firmaram-se junto ao mercado de embalagens para alimentos, obtendo economia nesse setor.

Polietileno – é conhecido como o material plástico transparente mais vendido e de menor preço atualmente no mundo. Sua resistência e flexibilidade são fatores essenciais para as numerosas opções de embalagem. São usados para embalar carne e frango congelado; carnes frescas; embalagens de frutas e vegetais (devem ser perfuradas para evitar o acúmulo de umidade na superfície interna, devido a sua baixa permeabilidade ao vapor da água); produtos alimentícios secos como cereais, farinhas, café, leite em pó e usando nos rótulos de refrigerantes, óleos, principalmente em PET.

Polipropileno – é um plástico não transparente, quando amassado adquire uma coloração branca ou prateada. É usado principalmente nas embalagens de produtos desidratados e alimentos gordurosos, como batata frita e salgadinhos, por apresentar alta barreira ao vapor e gases. As bolachas também são acondicionadas neste tipo de embalagem, devido a sua boa aparência e alto brilho, fatores estes que fazem o material adequado para alimentos que querem um atrativo a mais para a compra.

Policloreto de vinila – também conhecido também por PVC, tem seu emprego mais frequente é na proteção de carnes estocadas, pois reduz à perda de peso e evita a descoloração, melhorando, assim, a qualidade do alimento. Outros produtos acondicionados por recipientes de PVC são: vinagre e a água mineral, algumas empresas já estão acondicionando óleo vegetal.

Poliestireno – não pode ser usado para alimentos quentes ou outras aplicações a alta temperatura, pois tem baixo ponto de amolecimento. Devido a sua característica de proteção ao conteúdo, as embalagens de

poliestireno podem ser usadas para acondicionar ovos, frutas e chocolates.

Polietileno tereftalato – é um plástico que pode ser reprocessado várias vezes pelo mesmo processo ou por processo de transformação. O PET é utilizado, principalmente, nas indústrias de bebidas para a produção de frascos de refrigerantes e água mineral.

Já as embalagens plásticas flexíveis são aquelas que dependem do formato do produto a ser embalado, ou seja, elas aderem à forma do produto, podendo ser fabricadas de vários formatos, medidas, cores, matérias-primas. São utilizadas em produtos como café, chocolates, leite em pó, sachês como maionese e catchup, wafer etc.

## PAPEL E PAPELÃO

As embalagens celulósicas revestidas são geralmente empregadas em contato direto com o alimento em conjunto com outros materiais de revestimento ou usados para embalagens de produtos secos (farináceos), devido a grande sensibilidade dos materiais celulósicos à umidade.

As embalagens multicamadas são elaboradas a partir de dois ou mais materiais, que tem como objetivo melhorar as propriedades de barreira, além de obter maior eficiência e praticidade. Exemplos são as embalagens de leite longa vida e as de biscoitos.

A caixinha de leite longa vida (UHT) é elaborada por diversas camadas de três materiais: cartão, alumínio e polietileno. A camada de alumínio apresenta boa barreira ao oxigênio e à luz, assim, a combinação desses materiais impede a entrada do ar atmosférico na embalagem, evitando contaminação microbiológica e oxidação de lipídeos (aroma de ranço). As camadas de polietileno protegem a embalagem da umidade, separam o alumínio do produto promovem a união entre os materiais e

garantem a selagem e a hermeticidade da embalagem.

3. De acordo com o texto apresentado, julgue os itens a seguir, marcando (C) para os corretos e (E) para os errados:

- a. As embalagens, em sua variedade e sofisticação, adquiriram intenso prestígio, não só pelos serviços que prestam, como pela estreita intimidade que com elas mantemos, através de sua presença constante. ( )
- b. A embalagem é a arte, a ciência e a técnica de acondicionar o produto, para que ele seja transportado, vendido e consumido. ( )
- c. As embalagens são importantes apenas por protegerem os alimentos. ( )
- d. Através das indicações impressas nas embalagens, os consumidores podem ser orientados sobre o conteúdo, valor, composição e demais características dos produtos. ( )
- e. As embalagens designadas para produtos alimentícios, não necessitam de requisitos para exercer suas funções. ( )
- f. É necessária a indicação da origem do produto, o fabricante e o padrão de qualidade nas embalagens. ( )
- g. O vidro é um dos mais antigos materiais de embalagem. Apresenta características como boa inerticidade, excelente barreira aos gases e aromas e reciclabilidade. ( )
- h. O uso de materiais plásticos de alimentos tem crescido nos últimos tempos.
- i. As embalagens celulósicas são empregadas majoritariamente para embalagem de produtos sólidos secos, como os farináceos, devido à grande sensibilidade dos materiais celulósicos à umidade, ou no contato breve, como em *fast food*. ( )
- j. As desvantagens das embalagens metálicas incluem a péssima barreira a gases e vapor de água, a difícil proteção contra luz e instabilidade mecânica. ( )
- k. O vidro é o material mais utilizado entre os tipos de embalagens. ( )

- l. As principais embalagens metálicas são constituídas de aço ou alumínio. ( )
- m. As embalagens de vidro são de difícil higienização, não podendo ser reutilizado. ( )
- n. Apesar das embalagens metálicas não serem tão inertes como o vidro, a interação embalagem de vernizes apropriados que impedem a migração do metal para o alimento e sua corrosão. ( )
- o. A desvantagem das embalagens metálicas incluem alto custo e peso (quando comparado a embalagens plásticas) e também a impossibilidade de visualização do produto. ( )
- p. As embalagens em multicamadas são constantemente empregadas na indústria de

- alimentos, para obter maior eficiência e praticidade, além de melhorar as propriedades de barreira. ( )
- q. O plástico, como é denominado comercialmente é um material que tem a capacidade de ser moldado em condições especiais de calor e pressão. ( )
- r. As embalagens multicamadas são elaboradas a partir de dois ou mais materiais, que tem como objetivo melhorar as propriedades de barreira, além de obter maior eficiência e praticidade. ( )

4. Indique as vantagens e desvantagens de cada embalagem relacionada abaixo:

## **ANEXO G – EXPERIMENTO - COMO SÃO DETERMINADAS AS QUANTIDADES DE CALORIAS NOS ALIMENTOS?**

Calorímetro é um aparelho utilizado para medir os valores energéticos dos alimentos. Isso é importante porque o bom funcionamento de nosso organismo depende da energia que absorvermos dos alimentos quando os ingerimos

Esse calorímetro funciona basicamente com a combustão de uma amostra de determinado alimento que fica dentro de uma câmara com oxigênio que está mergulhada na água. Com um termômetro, mede-se a temperatura inicial e final da água e, por meio da fórmula  $Q = m.c.\Delta t$ , descobre-se o calor específico (Q) do alimento. Nessa fórmula, há:

Q = calor recebido pela água e cedido pelo alimento;

m = massa da água contida no calorímetro;

c = calor específico da água (1 cal/g.°C);

$\Delta t$  = variação da temperatura da água ( $t_{\text{final}} - t_{\text{inicial}}$ ).

Vale ressaltar que 1 caloria (cal) é a quantidade de calor ou de energia fornecida a 1,0 g de água que eleva a sua temperatura em 1 °C.

Os nutrientes (carboidratos (glicídios), proteínas (protídeos) e os óleos e gorduras (lipídios)) que compõem os alimentos são os responsáveis por essa liberação de energia. Assim, analisando a composição do alimento e vendo a proporção (porcentagem) em que os nutrientes aparecem, somam-se os valores energéticos de cada para obter o conteúdo calórico do alimento inteiro.

**OBJETIVO:** Reconhecer a presença da ciência química na determinação das calorias presentes nos alimentos.

**MATERIAIS E REAGENTES:** 01 embalagem cartonada vazia (caixa de leite); 01 tesoura; 01 termômetro de mercúrio; 01 tubo de ensaio; água destilada; 01 proveta, pão; amendoim; arroz; bolacha; fósforo; 01 clipe de papel; 01 pinça de madeira; vela, lamparina a álcool ou bico de Bunsen.

### PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. A parte da embalagem cartonada de cima que costumamos usar para tirar o leite deve ser totalmente cortada na horizontal. Vire-a, pois essa será a parte voltada para baixo.
2. Faça um “buraco” em cima e um embaixo conforme a figura a seguir:
3. Coloque 10 mL (meça com a proveta) de água no tubo de ensaio;
- 4- Com o termômetro, determine a temperatura inicial da água e anote;
- 5- Segure o tubo de ensaio com a pinça de madeira e coloque-o no furo da parte de cima da caixa de leite;
- 6- Acenda a lamparina (ou vela ou, ainda, o Bico de Bunsen), pegue o pedaço de um dos alimentos com o clipe desfeito e queime-o;
- 7- Coloque o alimento que está queimando bem próximo do fundo do tubo de ensaio que está dentro do calorímetro caseiro construído. É importante que se queime o alimento até a sua total desintegração;

Esquema de experimento em que se está medindo a energia dos alimentos

- 8– Anote a temperatura final da água;
- 9 – Repita esse procedimento com outro alimento, como o amendoim. É importante que todos os alimentos testados tenham a mesma massa

### ANÁLISE DE DADOS

1. Preencha a tabela a partir da realização do experimento.

Amostra	Massa (g)	Massa de água (g)	Temperatura inicial da água (°C)	Temperatura final da água (°C)

2. Quantas calorias foram geradas na queima das amostras?

Amostra	Varição de temperatura	calorias

3. Comparando a quantidade de calorias encontradas nas amostras com as indicadas pelo fabricante, diga se a maneira como determinamos as calorias foi adequada. Por quê?

Amostra	Calorias indicadas pelo fabricante	Calorias encontradas a partir da experimentação

---

---

---

---

4. Para que ocorra a combustão é necessário que haja combustível, explique porque o amendoim pegou fogo (qual o componente em sua constituição possibilitou esse conhecimento?)

---

---

---

---

## ANEXO H – ATIVIDADE A PARTIR DO DOCUMENTÁRIO “MUITO ALÉM DO PESO”

Atividade com documentário	
	<p><b>Documentário – MUITO ALÉM DO PESO (2012)</b> <b>Direção: Estala Renner</b> <b>Duração – 100 min</b></p> <p><b>Sinopse:</b> Para colorir e sonorizar o problema com histórias e personagens reais, a equipe percorreu as cinco regiões do país, mergulhou em diferentes realidades sociais e, entrevistou especialistas do Brasil, América Latina, Estados Unidos, Europa e Ásia. São histórias de crianças, pais, professores e médicos que emocionam, chocam, informam e alertam sobre a obesidade. Recheada por vários dados numéricos, o filme constrói um painel amplo e reflexivo sobre a questão.</p>

### QUESTÕES SOBRE O DOCUMENTÁRIO

1. Como tem sido estabelecida a relação entre pais e filhos quando o assunto é alimentação?

---

---

---

---

2. Por que as crianças não sabem identificar o que é um mamão, um abacate, um pimentão, um chuchu ou uma manda?

---

---

---

---

3. Quais são as consequências da obesidade na saúde física, emocional de uma criança?

---

---

---

---

4. A obesidade é a base para quais doenças ou pandemias atuais?

---

---

---

---

5. O que impede as crianças de deixarem de ser sedentárias na maioria das cidades?

---

---

---

---

6. Relacione publicidade, consumo de *fast food* e obesidade.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ANEXO I – EXPERIMENTO: QUAL A IMPORTÂNCIA DO SAL NA ALIMENTAÇÃO

### ATIVIDADE PRÁTICA Nº 01 – POR QUE ADICIONAR IODO NO SAL DE COZINHA?

O iodo, elemento químico importante para o desenvolvimento físico e mental, pode ser encontrado em alimentos do mar, como peixes, ostras e marisco, além de verduras, legumes e frutas cultivadas em regiões litorâneas. A deficiência no consumo do iodo pode causar problemas graves à saúde. Durante a gravidez, por exemplo, pode causar abortos, má formação de feto e o nascimento de crianças prematuras ou com cretinismo (retardo mental grave responsável por dificuldades na fala, surdez e defeitos no copo). Em crianças, vários distúrbios podem ocorrer nas primeiras fases do desenvolvimento, com alteração das funções psicomotoras, atraso no crescimento, redução da capacidade de concentração e aprendizado. Na idade adulta, por sua vez, a carência provoca o bócio que causa aumento da glândula tireoide.

Imagem 01. (a) Esquema mostrando tireoide de tamanho normal; (b) esquema mostrando tireoides aumentadas de volume; (c) representação de mulheres com bócio – aumento do volume do pescoço causado pelo aumento do volume das tireoides.

Em estágios mais avançados, o bócio pode gerar problemas de respiração, dificuldades de engolir, dores e desconfortos no pescoço.

Como uma estratégia para suprir a necessidade de iodo pelas populações, diversos países, inclusive o Brasil, adotam a iodação do sal para consumo humano. Embora não se deva consumir sal em excesso, porque ele pode trazer prejuízos para a saúde, o seu consumo moderado e diário é essencial para a necessidade de iodo seja suprida. A iodação do sal de cozinha é realizada pela adição de iodato de potássio ( $KIO_3$ ) no sal.

**OBJETIVO** – Analisar qualitativamente a presença de iodo em sal de cozinha.

**MATERIAIS** – Água, amido de milho, sal de cozinha, sal grosso, vinagre branco, água oxigenada 3%, bico de Bunsen (ou lamparina), béquer (500 ml), colher de chá e colher de sopa.

### PROCEDIMENTO

1. *Preparação da solução de amido*: Colocou-se 200 ml de água filtrada em um béquer de 500 ml e dissolveu-se uma colher de chá cheia de amido de milho (ou farinha de trigo), obtendo uma mistura turva. Em seguida, o líquido foi aquecido até a solução ficar transparente.

2. *Teste para iodo em sal de cozinha:* Colocou-se 4 colheres de sopa de sal em um copo. Adicionou-se cerca de 200 ml de água e agitou-se por 1 minuto. *Observe que nem todo sal irá dissolver, entretanto todo iodeto presente no sal dissolverá.* Adicionou-se 1 colher de sopa de vinagre branco, 1 colher de sopa de água oxigenada 3% e ½ colher de sopa de solução de amido. Agitou-se a mistura e esperaram-se alguns minutos. Observou-se o aparecimento de coloração azul-roxo característica de iodo na presença de amido.

3. *Realizar o mesmo procedimento com o sal grosso.*

4. *Cuidados:* A tintura de iodo é uma solução alcoólica (50% de álcool), logo é inflamável. Informação sobre a toxicidade do iodo: a) a ingestão de iodo pode causar queimaduras severas na boca, garganta, estômago e causar dor abdominal, diarreia, febre e vômito; b) os vapores de iodo irritam severamente e podem causar dano aos olhos, membranas mucosas e área respiratória. Evite cheirar a tintura de iodo, uma vez que existe certa volatilidade do iodo em solução.

## ANÁLISE DE DADOS

a) Observe o que ocorre com cada sal no experimento

OBSERVAÇÕES	
Sal de cozinha	Sal grosso

a) Qual a importância do iodo para o organismo humano?

---

---

---

b) Quais alimentos contêm esse nutriente?

---

---

c) O que sua carência pode causar no organismo humano?

---

---

---

- d) Por que o sal de cozinha foi selecionado, entre os alimentos, como fonte de suplemento de iodo?

---

---

---

## **ATIVIDADE PRÁTICA Nº 02 – COMO O SAL PODE INTERFERIR NA PRESSÃO OSMÓTICA?**

Ao chegar à nossa circulação, o sódio interfere na pressão osmótica. A osmose é o transporte de água através de uma membrana semipermeável que, de forma passiva – se gasto de energia – leva a água do meio menos concentrado (hipotônico) para aquele mais concentrado (hipertônico). Assim, quando temos muito sal na circulação (meio hipertônico), nosso sangue passa a reter água vinda de outras células (meio hipotônico). É como se tentássemos diluir esse excesso de sal, buscando um equilíbrio.

Dessa forma, aumentamos o volume sanguíneo e, conseqüentemente, a sua pressão – força aplicada em uma área. A pressão arterial é determinada pelo volume do sangue e pela resistência que as pequenas ramificações das artérias – chamadas arteríolas – oferecem a esse fluxo. Se o volume aumenta e os caminhos percorridos por ele se mantêm inalterados, a pressão sobe.

Para agravar o problema – e intensificar ainda mais a pressão do sistema – o aumento na concentração de sódio faz com que as paredes das arteríolas se contraíam, restringindo seu calibre, aumentando significativamente a resistência à passagem do fluxo sanguíneo. O aumento da pressão sobrecarrega não só o coração, mas também os rins, que têm uma capacidade limitada para filtrar e excretar o sal. Quando o consumo é muito alto, eles podem ter seu funcionamento comprometido. O excesso de sal aumenta, ainda, os riscos de formação de pequenas “pedras” nos rins, os cálculos renais.

**OBJETIVO** – Explicitar o excesso de sal em nosso organismo

**MATERIAIS** – Duas batatas (cortadas de modo a fazer uma espécie de copo – veja a imagem abaixo), no intuito de simular os vasos sanguíneos; sal; água; corante; dois recipientes (que comportem as batatas)

### **PROCEDIMENTO**

1. Coloque 200 mL de água em cada recipiente;
2. Em seguida pingue gotas de corante para colorir a água;
3. Logo após coloque em cada recipiente uma batata (já cortada na forma de copo);

4. Depois em apenas uma das batatas, coloque sal na cavidade até que seja totalmente preenchida;
5. Observar o que ocorre com as batatas, registrando o tempo para que ocorram modificações.

## ANÁLISE DE DADOS

- a) Observe o que ocorre com cada sistema do experimento.

<b>OBSERVAÇÕES</b>	
<b>Recipiente (batata + água)</b>	<b>Recipiente (batata + água + sal)</b>

- b) Podemos eliminar o sal da alimentação? Justifique sua resposta.

---



---



---

- c) Se eliminássemos o sal da dieta, como ficaria o equilíbrio osmótico?

---



---



---

- d) Só possuem sal os alimentos salgados? Justifique sua resposta.

---



---



---

- e) Como evitar, em sua rotina diária, o excesso de sal?

---



---



---

## ANEXO J – TEXTO: FIBRAS ALIMENTÁRES

### *FIBRAS ALIMENTARES: QUAL O SEU PAPEL NUMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL*

Apesar de não ser um “nutriente”, a fibra alimentar é um componente muito importante da nossa alimentação. Esta importância advém do facto dela atravessar o nosso organismo sem ser absorvida.

#### **O que é a fibra alimentar?**

A fibra alimentar compreende as partes comestíveis dos vegetais que o nosso intestino delgado é incapaz de digerir e

absorver, passando para o intestino grosso intactas. Entre elas inclui-se os polissacarídeos não amilóides (por exemplo: celulose, hemicelulose, gomas e pectinas), os oligossacarídeos (por exemplo: inulina), a lenhina e substâncias derivadas das plantas (por exemplo: ceras, suberinas). O termo fibra alimentar também inclui um tipo de amido conhecido como amido resistente (encontrado nas leguminosas, sementes e grãos parcialmente moídos e alguns cereais

de pequeno almoço), uma vez que resiste à digestão a nível do intestino delgado e atinge o intestino grosso inalterado.

### **Fontes de fibra alimentar**

A fibra alimentar pode ser encontrada em frutas (maçã, pêra, morango, amora, framboesa, groselha e laranja), legumes (couve de Bruxelas, alcachofras, cebola, alho, milho, feijão verde e bróculos, etc), leguminosas (lentilhas, grão, feijão, ervilhas, etc) e nos alimentos à base de cereais integrais (farelo de trigo, flocos de aveia integral, pão integral ou de mistura, etc).

### **Tipos de fibra alimentar**

Muitas vezes, a fibra alimentar é classificada de acordo com sua solubilidade, em fibra solúvel e insolúvel. Ambos os tipos estão em diferentes proporções nos alimentos que contêm fibra na sua composição. Por exemplo, a aveia, cevada, frutas, verduras e legumes são boas fontes de fibra solúvel, enquanto que, os cereais e os pães integrais são ricos em fibra insolúvel.

### **Fibra alimentar e saúde**

A fibra alimentar consumida atravessa o intestino grosso, sendo neste local parcialmente ou totalmente fermentada pelas bactérias intestinais. Durante o processo de fermentação, vários subprodutos são formados, como ácidos gordos de cadeia curta e gases. Os efeitos benéficos para a saúde da fibra alimentar é proveniente do efeito combinado da fermentação com subprodutos formados.

### **Os principais efeitos fisiológicos atribuídos à fibra alimentar**

- **Função Intestinal**

A fibra alimentar, particularmente a fibra insolúvel, ajuda na prevenção da obstipação

intestinal, aumentando o peso das fezes e reduzindo o tempo de trânsito intestinal. Esse efeito é ainda maior se o consumo de fibra for acompanhado por um aumento da ingestão de água.

Os ácidos gordos de cadeia curta produzidos durante a fermentação da fibra, pelas bactérias intestinais, são uma grande fonte de energia para as células do cólon, podendo inibir o crescimento e proliferação de células cancerígenas a nível do intestino.

Ao melhorar a função intestinal, a fibra alimentar pode reduzir o risco de doenças e outras perturbações, tais como a doença diverticular ou hemorróidas, podendo inclusive ter um efeito protector contra o cancro do cólon.

- **Níveis de glicose sanguíneos**

A fibra solúvel pode retardar a digestão e a absorção dos hidratos de carbono, reduzindo desta forma o aumento da glicose sanguínea, que ocorre após a refeição (pós prandial), assim como a resposta da insulina. Esta situação pode ajudar pessoas diabéticas a terem um melhor controlo dos níveis de açúcar no sangue.

- **Colesterol sanguíneo**

Resultados de diversos estudos epidemiológicos revelam um outro papel de fibra alimentar na prevenção da doença coronária, ao melhorar o perfil lipídico sanguíneo, e os ensaios clínicos vieram confirmar as conclusões desses estudos. A consistência viscosa das fibras, como a pectina, o farelo de arroz ou aveia, reduz os valores séricos de colesterol total e de colesterol LDL (lipoproteína de baixa densidade ou “mau” colesterol). As investigações continuam a demonstrar simultaneamente que uma dieta rica em fibra alimentar de origem mista também protege contra doença coronária.

- **Outros efeitos**

Embora a prevenção da obstipação intestinal, a melhoria dos níveis de glicemia e do perfil lipídico no sangue sejam as principais

vantagens de uma alimentação rica em fibra alimentar, existem outros efeitos positivos que merecem ser salientados. Por exemplo, dado que a fibra alimentar aumenta o volume da dieta, sem adicionar calorias, pode ter um efeito saciante, contribuindo para o controle de peso.

Para beneficiar de todos os efeitos da fibra alimentar é importante variar as suas fontes de origem na dieta. A alimentação rica em frutas, legumes, lentilhas, feijão e cereais integrais não só fornecer fibra alimentar, como também nutrientes e outros componentes dos alimentos essenciais para a saúde.

## **ANEXO K – TEXTO**

### **QUE TIPO DE LEITE VOCÊ PREFERE?**

O uso do leite de mamíferos na alimentação humana parece retroceder aos promórdios da humanidade, ao período mesolítico, há aproximadamente dez mil anos, quando surfiram as primeiras comunidades não nômades, como domínio do fogo, do cultivo da terra e da domesticação de animais. Além do uso do leite de vaca, a história registra o uso do leite de jumentas, camelas, cabras, ovelhas, éguas, renas, lhamas, iaques e búfalas.

A Bíblia cita o leite já no livro do Gênesis e o povo judeu andava em busca da terra prometida, na qual jorravam o leite e o

mel. Por sua vez, egípcios, fenícios, assírios e babilônicos o utilizavam em seus rituais religiosos, mas não em suas preparações culinárias. O leite de cabra teria sido o mais apreciado na antiga Grécia e em Roma, sendo citado pelo poeta Virgílio. São também abundantes os registros históricos e literários da utilização dos derivados do leite na antiguidade: leite acidificado, coalhada, iogurte, queijo e manteiga.

O leite aparece representado em muitas lendas e na mitologia humana relacionada ao começo da vida. Talvez a mais conhecida seja a história do surgimento

de Roma e dos gêmeos Rômulo e Temo, amamentados e educados pela loba Capitolina.

Durante a Antiguidade e a Idade Média, o leite era muito difícil de conservar e, portanto, era consumido fresco ou em forma de queijo. Com o tempo, foram sendo desencilhados outros laticínios, como a manteiga.

A Revolução Industrial na Europa, por volta de 1830, trouxe a possibilidade de transportar o leite fresco de zonas rurais às grandes cidades, graças a melhorias no sistema de transporte. Com o tempo, apareceram novos instrumentos na indústria de processamento do leite. Um dos mais conhecidos é o da pasteurização, criada em 1894 por Louis Pasteur e depois sugerida para ser usada no leite em 1886 pelo químico microbiologista alemão Franz von Soxhlet.

Estas inovações conseguiram que o leite ganhasse um aspecto mais saudável, tempos de conservação mais previsíveis e processamento mais higiênicos.

Nem todos os leites dos mamíferos possuem as mesmas propriedades. Pode-se dizer que, em regra, o leite é um líquido de cor branca e ligeiramente viscoso, cuja composição e características físico-químicas variam sensivelmente segundo as espécies animais, e inclusive segundo as diferentes raças. Estas características também variam no curso do período da lactação, assim como no curso de seu tratamento.

## O LEITE BOVINO

O leite bovino é uma mistura complexa e heterogênea composta por um sistema coloidal de três fases:

- Solução: os minerais assim como os hidratos de carbono se encontram dissolvidos na água.

- Suspensão: as substâncias proteicas se encontram com a água em suspensão.

- Emulsão: a gordura em água se apresenta como emulsão.

Contém uma proporção importante de água (cerca de 87%). O resto constitui o extrato seco que representa 130 g/l, sendo a gordura de 35 a 45 g.

Outros componentes principais são os glucídios lactose, as proteínas e os lipídios, os componentes orgânicos (glucídios, lipídeos, proteínas, vitaminas) e os componentes minerais.

## TIPOS DE LEITE

O leite recebe, no comércio, diferentes classificações baseadas em critérios que consideram desde a forma de ordenha até o transporte e o processamento.

Existem cinco tipos básicos de leite: A, B, C, pasteurizado e UHT. A classificação dos leites quanto ao tipo A, B ou C é determinada pela legislação federal que define a maior quantidade possível de bactérias antes e depois do processo de pasteurização de cada tipo de leite.

O leite tipo A é o de menor contagem de bactéria visto que a ordenha é mecânica, é armazenado a frio e pasteurizado na própria fazenda (o que permite menores chances de contaminação de bactérias).

O leite tipo B possui maior contagem de bactéria em relação ao leite A, pois a pasteurização não ocorre na própria fazenda. Além disso, sua ordenha, assim como o do tipo A é mecânica e seu transporte e armazenamento é refrigerado. Tanto o leite do tipo A, quanto o do tipo B possuem teor integral de gordura.

O leite do tipo C é o com maior contagem de bactérias dos três tipos porque os cuidados que são tidos com os do tipo A e B não são obrigatórios e o transporte do leite é feito em temperatura ambiente. Esse tipo de leite é feito pelos produtores não especializados e possuem teor mínimo de gordura de 3%.

O leite pasteurizado é o que recebeu um tratamento térmico sendo aquecido de 72°C a 75°C por 15 a 20 minutos e em seguida resfriado à temperatura entre 2°C a 5°C o que garante menor contagem de bactérias.

Já o leite UHT (do inglês Ultra High Temperature) ou longa vida, assim como o leite pasteurizado, passa por um tratamento térmico, porém o procedimento de seu tratamento é diferente do pasteurizado. Primeiro aquece-se o leite por aproximadamente 4 segundos a 150°C e resfria-se rapidamente, matando assim tanto os agentes nocivos quanto os não nocivos. É isso que difere o leite pasteurizado do UHT, que por não ter nenhum agente pode ficar fora da geladeira até ser aberto. Deve-se destacar a importância da caixinha do leite UHT, que possui seis camadas para a não contaminação do leite, por isso é bom evitar caixinhas amassadas ou com qualquer outro tipo de defeito.

Leite de soja - Basicamente, o processo consiste na maceração dos grãos de soja por pelo menos 6 horas, para que ocorra a hidratação desses grãos. Após essa etapa, os grãos são colocados no equipamento para obtenção do leite de soja juntamente com água filtrada, para serem cozidos. Passada a etapa de cozimento, aciona-se a trituração (moagem) dos grãos, iniciando-se a produção do "extrato proteico da soja". Em seguida são realizados o escoamento e o ciclo de centrifugação, para liberação do leite de soja que ainda esta retida na polpa moída.

Pode-se também classificar os leites com relação ao seu teor de gordura em integral, semidesnatado e desnatado. Sendo que o teor de gordura é maior no integral e menor no desnatado.

Há também uma diferenciação entre leite orgânico e inorgânico, de acordo com a ração usada para alimentar o animal. Essa diferenciação pode ser feita, pois o leite é

sintetizado a partir do sangue do animal em questão.

Os diferentes tipos de leite são um dos fatores que explicam a variedade de produtos que podem ser obtidos através dele.

Os mais importantes produtos derivados de leite, produzidos a partir da fermentação, são os queijos, a coalhada e o iogurte. Eles diferem-se uns dos outros pelo modo de produção, pelo tipo de bactéria Láctea utilizada, pela temperatura de fermentação, entre outros fatores, que podem ser mais bem compreendidos através da descrição do modo de produção de cada um deles.

## **ANEXO L – EXPERIMENTOS: TIPOS DE LEITE E SUBSTÂNCIAS ESTRANHAS**

### **PROCEDIMENTO A – COMPARAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE LEITE QUANTO À QUANTIDADE DE PROTEÍNAS.**

**OBJETIVO:** Separar a caseína e a albumina, as principais proteínas do leite, bem como comparar o resultado dos diferentes tipos de leite.

#### **MATERIAL NECESSÁRIO**

- 200 ml de leite de algum dos tipos indicados na Tabela 1 (o grupo que trabalhar com leite em pó deverá reconstituí-lo seguindo as instruções da embalagem)
- 10 ml de vinagre
- 2 pedaços de pano fino (20 cm x 20 cm aproximadamente)
- 2 béqueres de 250 ml
- Sistema para aquecimento (tripé com tela refratária, bico de gás)

#### **PROCEDIMENTO**

1. Aqueça o leite em um dos béqueres até ficar bem morno, mas sem ferver.
2. Retire do fogo e acrescente vinagre aos poucos, até que se formem grumos de um material branco. Esse material é uma das proteínas do leite: a caseína.
3. Coe a caseína utilizando um dos pedaços de pano, recolhendo o soro no outro béquer.

4. Lave o béquer que continha o leite para utilização na próxima etapa.
5. Aqueça agora o soro, deixando-o ferver. Após algum tempo de fervura, formam-se grumos que são constituídos por outra proteína do leite: a albumina.
6. Tal como procedeu com a caseína, coe o material para reter a albumina no pano e recolha o soro em outro béquer, que já deverá estar limpo.
7. Guarde o soro para testes que serão realizados na próxima experiência.
8. Compare as quantidades de caseína e de albumina que seu grupo obteve com as que outros grupos obtiveram e registre as observações anotando tipos e marcas de leites usados.
9. Procure ordenar os tipos de leite de acordo com a quantidade de cada proteína que contêm.

## **PROCEDIMENTO B – TESTES PARA VERIFICAR A PRESENÇA DE SUBSTÂNCIAS ESTRANHAS AO LEITE**

**OBJETIVO:** Realizar alguns testes para verificar se no leite há amido, ácido salicílico ou ácido bórico.

### **✓ TESTE DO AMIDO**

#### **MATERIAL NECESSÁRIO**

- Leite
- Solução de iodo de farmácia
- Tubo de ensaio (16 mm x 150 mm, aproximadamente)
- Cilindro graduado de 10 mL

**PROCEDIMENTO** - Coloque 10 mL de leite em um tubo de ensaio e aqueça ligeiramente. Pingue de cinco a seis gotas de solução de iodo. Se o leite contiver amido, aparecerá uma coloração que pode ser azul, roxa ou quase preta. Essa coloração deve-se à formação de um complexo de amido e iodo.

### **✓ TESTE PARA ÁCIDOS SALICÍLICOS E SALICILATOS**

#### **MATERIAL NECESSÁRIO**

- Soro de leite (obtido na primeira experiência)
- Solução aquosa de cloreto de ferro
- (III) - 2 g/100 ml (FeCl<sub>3</sub> é encontrado em lojas de materiais eletrônicos com o nome de percloro de ferro)
- Cilindro graduado de 10 ml

**PROCEDIMENTO** - Acrescente de quatro a cinco gotas de solução de cloreto de ferro (III) em cerca de 10 mL de soro. O aparecimento de uma coloração que vai do rosa até o violeta indica a presença do ânion salicilato.

### **✓ TESTE PARA ÁCIDO BÓRICO**

## MATERIAL NECESSÁRIO

- Leite
- Glicerina
- Solução aquosa de NaOH 0,1 mol/ L (pode ser usada soda cáustica para preparar a solução)
- Solução de fenolftaleína a 0,5% (esta solução pode ser obtida acrescentando- se dois comprimidos de Lactopurga â triturados a 50 mL de álcool. Acrescentam-se 50 mL de água, agita-se bem e filtra-se. A solução obtida conterá também lactose, que não interferirá no teste.
- Tubo de ensaio (16 mm x 150 mm, aproximadamente)
- Cilindro graduado de 10 ml

## PROCEDIMENTO

- Acrescente cerca de três gotas de solução de fenolftaleína a 5 mL de leite.
- Junte gota a gota a solução de NaOH 0,1mol /L até o aparecimento de uma leve cor rósea.
- Acrescente então 1 ml de glicerina. Se a cor rósea desaparecer pode ser indício da presença de ácido bórico. Isso porque o  $H_3BO_3$ , que é ácido muito fraco em soluções aquosas, apresenta maior grau de ionização em glicerina, o suficiente para fazer desaparecer a coloração rósea.

## ANÁLISE DE DADOS

1. O que se observou quanto ao teor de proteína (caseína e albumina) nos diferentes tipos de leite?

---

---

---

---

2. A classificação do leite em um determinado tipo é uniforme quanto aos teores de proteína?

---

---

---

3. Que procedimento deve ser seguido para confirmar se materiais estranhos encontrados no leite constituem fraude?

---

---

---

---

4. Se os diferentes tipos de leite forem deixados expostos ao ar, qual deverá apresentar maior crescimento de fungos? Justifique sua resposta.

---

---

---

## **ANEXO M – TEXTO**

### **ADOÇANTE DIETÉTICO FAZ MAL PARA A SAÚDE?**

O mercado oferece uma série de produtos que garantem adoçar sem o uso de açúcar. Assim, temos o Ciclamato/Sacarina (dietil, sucaryl, adocyl, assugrin e doce menor), Aspartame (finn, zerocal, gold, aspasweet, cristaldiet), Sucralose (linea, splenda), Acesulfame e Estévia. Mas sem dúvida, o Ciclamato/sacarina e o Aspartame são os mais usados.

O Ciclamato de Sódio e Sacarina é um composto químico produzido de forma completamente artificial. O gosto é amargo, deixando aquele resíduo na boca depois de usado, mas são os mais baratos. Embora existam alguns estudos que mostram que

seja cancerígeno para ratos, não existe nenhuma relação concreta entre o antigo consumo do ciclamato por diabéticos e o aparecimento de tumores. Muitos outros estudos foram feitos, e hoje a maioria dos países tem o seu uso autorizado.

O Aspartame tem grande potencial para adoçar (cerca de 200 vezes mais doce que a sacarose) e tem um sabor bem parecido ao do açúcar. Tornou-se muito popular por volta dos anos 80, principalmente pelo fato de não possuir efeito cancerígeno, já que é produzido a partir proteínas naturais presentes em vários alimentos que já consumimos normalmente. Alguns artigos científicos dizem que um consumo

exagerado e muito além do normal poderia apresentar efeitos neurológicos negativos.

Atualmente vêm surgindo informações de que o aspartame estaria associado a várias doenças neurológicas como Esclerose Múltipla e o mal de Alzheimer. O que tem

acontecido é que essas informações tem sido veiculadas por e-mail, mas são mal explicadas e não possuem nenhuma comprovação científica. Nada disso tem sido observado em nenhum país, nem mesmo no Brasil.

## **ANEXO N – EXPERIMENTO: DETERMINAÇÃO DE ÁCIDO ACÉTICO EM VINGRE**

### **(titulação de um ácido fraco com uma base forte)**

O vinagre é um condimento de largo uso produzido pela fermentação de matérias amilosas. O vinagre comestível é uma solução aquosa diluída onde predomina o ácido acético proveniente da oxidação bacteriana do etanol da cana, das uvas ou de outras frutas. Embora o vinagre contenha outros ácidos orgânicos o teor de acidez é expresso em termos de ácido acético. A solução contém de 4 a 8% m/v de ácido acético.

O ácido acético, bem como a maioria dos ácidos orgânicos, é um ácido fraco e deve ser determinado por reação com uma base forte com a qual reage rápida e completamente sendo, portanto, compatível com o método volumétrico. O titulante usado será a solução padronizada de hidróxido de sódio com concentração em torno de 0,1 mol/L, colocado em uma bureta de 10 ml.

**OBJETIVO** – Determinar através da técnica de volumetria, usando como instrumento a titulação, o teor de ácido acético em porcentagem, de uma determinada amostra de vinagre adquirida em um estabelecimento de venda.

**MATERIAIS** – NaOH comercial, vinagre comercial, fenolftaleína a 1% em etanol, água destilada, bureta de 50 ml, pipetas volumétricas de 1 e 25 ml, béqueres, balão volumétrico de 100ml, suporte universal; erlenmeyer de 125 ou 200 ml e garras.

**PREPARO DA AMOSTRA** - Como a amostra já está em solução não será necessário à etapa de abertura da mesma. Para facilitar o cálculo a diluição deverá ser de 10 vezes. Considerando que a

determinação será feita em triplicata e que será pipetada um alíquota de 5 mL da amostra, devendo ser preparada, pelos menos. 50 ml de solução diluída. Deve ser lembrado que, uma porção dessa solução diluída será gasta para se fazer o ambiente na vidraria e que pode haver necessidade de se repetir uma ou mais titulações logo, o volume da solução diluída deve ser de 100 ml. Portanto, uma diluição de 10 ml para 100 ml parece ser adequada.

**INDICADOR** - O produto da reação é a base conjugada  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  (acetado). O pH de uma solução 0,1 mol/L de acetado de sódio é 8,7 e o de uma solução 0,01 mol/l é 8,2. Isto implica que o indicador usado deverá ter a zona de viragem em torno desse valor, a fenolftaleína é perfeitamente adequada para esse propósito uma vez que a sua zona de transição é de 8,0 a 10,0.

**TRATAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS DURANTE A AULA PRÁTICA** – Uma vez que a aula prática de hoje trata-se de uma reação de neutralização ácido-base, deve-se proceder da seguinte maneira antes do descarte dos efluentes gerados nessa aula prática. Ação: Misturar ácido ou base ao resíduo resultante de cada titulação até pH próximo ao neutro.

### **PROCEDIMENTO**

1. Pipetar 10 ml de vinagre e transferir para o balão volumétrico de 100 mL. Completar o volume até a marca com água destilada e homogeneizar a solução.
2. Pipetar, em triplicata, 5 ml da solução diluída e transferir para erlenmeyers de 123 ml.
3. Adicionar aproximadamente 40 ml de água destilada e 2 gotas de solução alcoólica 0,1% m/v de fenolftaleína ao erlenmeyer.
4. Titular com solução padronizada de hidróxido de sódio (cerca de 0,1 mol/L) até o aparecimento de uma leve coloração rosa, que persista por 30 s após agitação.
5. Anotar o volume de NaOH gasto e repetir o procedimento mais duas amostras.
6. Calcular a acidez total do vinagre expressando o resultado em % m/v de ácido acético.

### **ANÁLISE DE DADOS**

1. Escreva as equações químicas envolvidas na titulação.
2. Calcular a concentração do ácido acético no vinagre expressando-a em mol/L e em % m/v.

3. Que outro indicador, além da fenolftaleína, poderíamos usar na determinação de ácido acético em Vinagre, no quadro abaixo:

Indicador	Metil-orange	Vermelho metila	Timftaleína
pH de viragem	3,1 – 4,4	4,5 – 6,5	8,3 – 10,5

Resposta: \_\_\_\_\_

## ANEXO 0 – TEXTO

### O QUE É VINAGRE?

O vinagre é um produto conhecido há muito tempo, sendo que as primeiras referências datam de 8.000 a.C. Os egípcios, babilônios, indianos, gregos e persas conheciam a arte da fabricação e versatilidade do vinagre. Além de tempero, era o único meio para conservação de carnes, peixes, legumes. Na época, também tratava-se de um condimento muito aproveitado devido às propriedades benéficas ao organismo humano. Foi muito utilizado como bebida refrescante, diluído na água e também como medicamento. Foi recomendado, também, para tratar de disfunções respiratórias, feridas e úlceras, devidos às suas propriedades desinfetantes e anti-inflamatórias.

Na cozinha, o emprego do vinagre era generalizado e constante. Nas guerras, o vinagre era recomendado aos soldados, principalmente quando atuavam em ambientes úmidos, fazendo parte da ração diária, para prevenir possíveis

contaminações microbiológicas, para desinfetar e temperar alimentos.

Nas epidemias de cólera que ocorreram, o vinagre foi utilizado para desinfecção, para isso recomendavam lavar as mãos antes e depois de visitar um doente e lavar as frutas e verduras antes do consumo. Estudos posteriores mostraram que um vinagre com 5% de ácido acético é letal para os vibriões da cólera, quando em contato por cinco minutos.

Na segunda metade do século XVII, foi o primeiro a constatar que o ar era imprescindível para a obtenção do vinagre. Já em 1837, Kutzing, um botânico alemão, verificava a responsabilidade do microrganismo na formação de ácido acético e relatava suas experiências sobre a “mãe do vinagre”.

Berzéliu, químico prestigiado do século XVIII, afirmava em 1839 que a transformação de etanol a ácido acético e relatava suas experiências sobre a “mãe do vinagre”. Já Berzéliu, químico prestigiado do século XVIII, afirmava em 1839 que a transformação de

etanol a ácido acético não passava de processo exclusivamente químico de ordem catalítica. Pasteur, entre 1864 e 1868 demonstrou, com detalhes em sua obra sobre o vinagre, a necessidade da presença de um ser vivo, segundo ele, a bactéria *Mucoderma aceti* era necessária para a produção do ácido acético.

A Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO) estabelece que o vinagre é um líquido permitido para o consumo humano e que deve ser produzido a partir de matérias primas de origem agrícola, que contém amido e/ou açúcares por meio de duas fermentações consecutivas, sendo a primeira fermentação alcoólica pela ação das leveduras, que transformam os açúcares em etanol e, em seguida, uma fermentação acética, pela ação de bactérias aeróbicas do gênero *Acetobacter*, que converte o etanol ao ácido acético, o produto principal do vinagre.

A fabricação de vinagre proporciona um meio de utilização de matéria-prima inaproveitável dos estabelecimentos industriais de frutas e especialmente de propriedades rurais, que de outra forma, não poderiam competir no mercado.

Dados fornecidos pelo Ministério da Agricultura apontam que dos 170 milhões de litros de vinagre consumidos anualmente no Brasil, cerca de 80% corresponde ao vinagre de álcool. A região Sudeste responde por 53% do consumo do produto em território nacional, seguido pelas regiões Sul (23%), Norte-Nordeste (13%) e Centro-Oeste (5%).

No Brasil, quem regulamenta o padrão de qualidade e identidade do vinagre é o Ministério da Agricultura. Este, na década de 90, regulamentou e viabilizou a comercialização da marca Agrin, marca fantasia de uma mistura composta por 90% de fermentado acético de álcool e 10% de fermentado acético de vinho tinto ou branco, puro com acidez acética volátil mínima de 4,0g/100ml.

Ou seja, a legislação definiu os teores e nomes dos compostos acético: vinagre puro e agrin. Conhecido genericamente como vinagre. O agrin é um composto formado por fermentados acéticos de álcool e vinho, portanto não é vinagre! A palavra vinagre vem do francês “vin aigre”, que significa vinho ácido, portanto, feito exclusivamente de vinho.

## **RECEITA DE VINAGRE DE MAÇA CASEIRO**

### **Ingredientes**

- 1 kg de maçã
- 1 xícara de açúcar mascavo
- Duas jarras de vidro
- Gases
- Elásticos
- Luva cirúrgica
- 1 litro de água mineral em temperatura ambiente
- 1 peneira para coar.

### **Modo de preparo**

- Lave bem as maçãs, corte em 4 gomo.
- Retire as sementes e os cabinhos.
- Não tire a casca.
- Corte cada gomo ao meio e corte cada uma duas vezes.
- Coloque a maçã picada no recipiente de vidro.
- Por cima da maçã espalhar o açúcar sem mexer.
- Envolve a boca do recipiente com a luva cirúrgica.
- Faça um minúsculo furinho (com agulha) num dos dedos da luva.
- Deixe a mistura descansar por 4 semanas, num lugar fresco e fora do alcance de luz.
- Após o tempo de descanso,coe a mistura transferindo o líquido para outro recipiente de vidro.

- Acrescente a água mineral aos poucos até acabar.
- Coloque os gases cobrindo o recipiente e prenda-o com um elástico. Tal procedimento é feito para que não caia nada na mistura.
- Deixe descansar novamente por mais 4 semana.
- Após o tempo de descanso, coe novamente a mistura e o vinagre está pronto!