

**VANESSA FREITAS SANTOS**

**EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: IDENTIDADES, DIÁRIOS  
E PRÁTICAS NO ENSINO DE BIOQUÍMICA**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador: Prof. Dr. Deividi Márcio Marques

Uberlândia

2018

## **1.A EJA no contexto nacional, porque trabalhar com esse público**

A história da educação brasileira é pautada na exclusão dos menos favorecidos, desde antigamente estudava quem tinha boas condições financeiras (RIBEIRO, 2007). Hoje ainda nos deparamos com situações desse nível, no entanto, algumas ações são realizadas na tentativa, muitas vezes falha, de reparar esses problemas que já estão enraizados na história da educação brasileira, implantando e aperfeiçoando programas de política educacional como, por exemplo, a EJA (Educação de Jovens e Adultos), como é citado no parecer do Conselho Nacional da Educação (CNE):

[...] a Educação de Jovens e Adultos (EJA) representa uma dívida social não reparada para com os que não tiveram acesso ao domínio da escrita e leitura como bens sociais, na escola ou fora dela, e tenham sido a força de trabalho empregada na constituição de riquezas e na elevação de obras públicas (BRASIL, 2000, p.5).

A discussão acerca da educação que beneficiasse todas as classes populares foi iniciada a partir de 1934, na constituição federal, em específico para o público adulto, mas somente a partir dos anos 40 foi considerado como tema da política educacional. Nesse período foi criado o Fundo Nacional de Ensino Primário em 1942, o Serviço de Educação de Adultos e a Campanha de Educação de Adultos, ambos em 1947, a Campanha de Educação Rural iniciada em 1952 e a Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo em 1958 (RIBEIRO; PIERRO; JOIA, 2001).

Ainda de acordo com Ribeiro; Pierro e Joia (2001), essas campanhas ocasionaram reflexões e indagações pedagógicas por parte de muitos estudiosos acerca do analfabetismo das suas consequências sociais, e de como estavam sendo realizadas as metodologias de ensino para esse público. Porém, mesmo com essas reflexões e indagações, somente nos anos 60 diversas experiências de educação de adultos foram apresentadas por Paulo Freire, e incentivaram a busca por uma melhoria nas condições educacionais desse público.

Esses programas com o passar dos anos, foram se modificando, começaram a surgir etapas posteriores à alfabetização, denominados supletivos.

Apesar de ser destinado a adultos, problemas como a deficiência do sistema escolar regular público, necessidade precoce de inserção no mercado de trabalho, vulnerabilidade e outros fatores levaram adolescentes e jovens que estavam atrasados no ensino regular a se inserirem nos supletivos, alterando assim as características iniciais do programa devido às diferentes faixas etárias, experiências e expectativas desses alunos (RIBEIRO; PIERRO; JOIA, 2001).

Essa modalidade de ensino que incluem jovens e adultos é conhecida como EJA, os alunos inseridos nessa modalidade têm a oportunidade de terminar a educação básica em um tempo reduzido, por serem consideradas suas experiências, e em sua grade curricular eles têm aulas de todas as disciplinas referentes ao ensino regular, com isso os alunos que estão na etapa referente ao ensino médio, têm em sua grade algumas disciplinas da área de exatas, entre elas a Química.

É comum perceber a dificuldade que os alunos têm em entender alguns conteúdos da química e por sua vez essa dificuldade também é constante com os alunos da EJA. “Na maioria das vezes os alunos possuem grande dificuldade, e devido a esta dificuldade eles possuem frustrações e não se acham capazes de aprender Química” (NASCIMENTO, 2012).

Além da frustração por não acreditar que são capazes de aprender, ainda existem outros fatores, tais como a falta de tempo para estudar e se dedicar ao aprendizado, a base de estudos iniciais, que já foram concluídas há anos atrás e que não possibilitou a construção de aprendizado, e outro fator relevante é que eles não conseguem relacionar a disciplina com suas experiências e necessidades do dia a dia.

Dessa forma, percebe-se a importância em se conhecer os anseios e necessidades desses alunos, levando em consideração as experiências vivenciadas por eles, e apresentando o conteúdo de forma que faça sentido para ele, pois, o ensino da Química precisa ser voltado a oferecer autonomia sobre os mais diversos assuntos da sociedade (BRASIL, 2006).

## 2. Trabalhando conceitos de Bioquímica na EJA

O currículo utilizado na Educação de Jovens e Adultos é uma condensação dos conteúdos do currículo utilizado no Ensino Médio regular. E dentre os conteúdos a serem trabalhados com esse público na disciplina de Química, têm-se a Bioquímica.

A Bioquímica é uma parte da ciência da natureza, que contempla conteúdos relacionados com a Química e com a Biologia, sendo um conteúdo por si só interdisciplinar, torna-se muito atrativo para ser estudado, pois possui uma gama de oportunidades para trabalhar de forma contextualizada e interdisciplinar, no entanto, os livros didáticos são falhos quando abordam esses conceitos, tratando-o de forma isolada e inclusive com erros conceituais (FRANCISCO JR, 2007).

Correia, et al (2004), compartilha dessa ideia, e traz um estudo sobre as possibilidades de trabalhar conceitos de proteínas voltado para conceitos de catalisadores:

A Bioquímica é um outro nicho interdisciplinar explícito que pode ser estabelecido entre a Química e a Biologia. Apesar disso, as discussões bioquímicas ocorrem superficialmente no Ensino Médio, devido à falta de material didático que explore adequadamente essa interação. Conceitos como proteínas e sua ação enzimática são apresentados em momentos diferentes do Ensino Médio, durante as aulas de Química e Biologia. Além disso, as discussões ressaltam somente os aspectos químicos ou biológicos, impedindo uma abordagem interdisciplinar que o enfoque bioquímico pode propiciar (CORREIA, et.al, 2004, p.20).

Acerca da crítica ao conteúdo sobre Bioquímica nos livros didáticos e nos cursos de formação, Francisco Jr (2007) apresenta a Bioquímica como uma disciplina deixada a segundo plano nos cursos superiores de Química, se comparada a outras disciplinas, e relaciona a dificuldade que os docentes têm em trabalhar com esse conceito a isso. E ainda complementa que esse fato se torna um problema maior quando se leva em consideração que os professores utilizam os livros não como suporte, mas como guias a serem seguidos, e esses por sua vez trazem conteúdos descontextualizados, e muitas vezes com erros conceituais.

Deste modo, os livros didáticos podem transparecer uma visão da Química e, no presente caso da Bioquímica, enquanto Ciência que desconsidera aspectos como a natureza experimental, a problematização dos aspectos sócio científicos nas relações do dia-a-dia, a não linearidade da construção das Ciências dentre outros. Tais aspectos corroboram para uma apreensão da Química como uma Ciência a histórica, na qual os conhecimentos são prontos e acabados, deslindada da realidade social e cuja natureza experimental é prescindida (FRANCISCO JÚNIOR, 2007, p.161).

Assim, trazer à tona os problemas relacionados com esse conteúdo, oportunizando uma reflexão crítica acerca do tema e das abordagens que podem ser realizadas, possibilita o ensino de diferentes conceitos de forma contextualizada e interdisciplinar.

### **3. Atividades experimentais no Ensino de Química**

O grande impulso da utilização de aulas experimentais no Brasil ocorreu no início dos anos 60, com o desenvolvimento de alguns projetos, dentre eles, alguns oriundos dos Estados Unidos (EUA) como o CHEMS (Chemical Education Material Study) e o CBA (Chemical Bond Approach Project). O intento de tais projetos nos EUA era formar cientistas, como vem escrito no prefácio do próprio material. Esse não é o objetivo desejado em relação à experimentação no ensino de Ciências, até porque, grande parte dos estudantes, não seguirão carreiras científicas (GALIAZZI, et al, 2001).

Os professores em sua maioria consideram a realização de práticas muito importante para o ensino de Química, no entanto, mesmo considerando as atividades experimentais importantes eles têm um pensamento simplista em relação a essas atividades, limitando sua importância a comprovação das teorias, por exemplo.

Como cita Galizzi, et al (2001, p.253): [...] “Os professores, ao longo do tempo, têm mantido a importância da verificação de fatos e princípios estudados teoricamente como um dos objetivos do ensino experimental”.

Esse conhecimento limitado acerca dos objetivos das atividades experimentais, no ensino de Ciências, leva os professores a acreditarem que a prática por si só é a solução para todos os problemas de aprendizado e

desentusiasmo dos alunos, como se a simples realização de práticas experimentais na escola, funcionasse como uma mágica para a construção do conhecimento.

De acordo com Lima (2004) os professores relacionam todos os problemas de desinteresse dos alunos em relação a aprendizagem dos conteúdos químicos, a falta de laboratórios e consequentemente práticas experimentais nas escolas, no entanto, desconhecem que a experimentação desvinculada de conceitos e significados não garante o aprendizado.

Apesar de muitos professores citarem a experimentação como fundamental para compreensão da Química, essas aulas, quase não são desenvolvidas nas escolas, pois, além da falta de laboratório como já citada acima, ainda aparecem como dificultadores fatores como, falta de laboratorista, quantidade elevada de alunos nas turmas, falta de tempo para essas aulas por desvincularem as teorias e as práticas.

De acordo com Lima (2004), as atividades práticas são realizadas pelos professores, como uma sequência de uma receita de bolo, na qual não são relacionados os conteúdos e conceitos envolvidos na aula. Assim, quando os professores aplicam essas aulas, pela concepção equivocada em fazer a distinção entre teoria e prática, acabam por realizá-las de forma errônea, dificultando a compreensão do aluno sobre os fenômenos químicos.

Além da inter-relação entre a teoria e a prática, relação entre o experimento e os objetivos desejados, devem estar bem claros para o professor, para que seja um bom instrumento e promova a construção do conhecimento, conforme cita Lima (2004):

As atividades práticas podem motivar os alunos, promover a aquisição de técnicas, integrar os conhecimentos científicos com os métodos e as atitudes científicas. Podem também, apresentar obstáculos que dificultam a aprendizagem, ignorando o significado da construção do conhecimento pessoal. Os experimentos por si só, não garantem a aprendizagem, vários aspectos em conjunto devem ser levados em conta quando se deseja utilizar as atividades de laboratório como um possível instrumento na construção do conhecimento (LIMA, 2004, p.21).

Enfim, a utilização das práticas experimentais, deve ter como fundamento a necessidade em explicitar os conceitos químicos, caso contrário esta será apenas uma prática manual sem sentido, conforme a mesma autora supracitada,

é necessário que o professor utilize esse instrumento de forma consciente, promovendo a criação ou recriação do conhecimento por parte dos alunos. E para que ocorra essa construção do saber é fundamental que o contexto, ou seja, as experiências dos alunos sejam consideradas.

#### **4. Diário de Aula como Instrumento Avaliativo**

O diário de aula é um recurso que agrupa muito a prática do professor, para ele, existem muitas denominações que referenciam a essa técnica, no entanto, nem todos se referem a mesma coisa, eles podem ser variados de acordo com o conteúdo e com a função pelo qual são desenvolvidos, podem ser para cunho avaliativo, etnográfico, reflexivo, entre outros (ZABALZA, 2004).

Além de contribuir para a reflexão e aperfeiçoamento da prática profissional do professor, o diário, tem a característica de aperfeiçoar a escrita e organizar as ideias. Nesse sentido, entende-se que também é uma ótima opção para ser aplicado aos alunos, pois além de estimular o desenvolvimento das ideias pela escrita, também permite ao professor avaliar a construção de conhecimento do aluno, além de avaliar sua própria prática, como destaca Zabalza (2004):

Os diários podem se tornar, também o registro mais ou menos sistemático do que acontece em nossas aulas. Poderia ser usado individualmente ou em grupo, escrito pelo professor ou pelos alunos, abordando temáticas gerais (contando o que acontece em aula e dando, portanto, uma visão geral desta) ou temáticas mais específicas (escrevendo sobre questões selecionadas em função de sua relevância, de sua oportunidade ou de seu interesse por algum motivo). De qualquer uma das modalidades o uso do diário que empreguemos poderemos extrair uma espécie de radiografia de nossa docência (ZABALZA, 2004, p. 24).

Para Heemann e Townsend (2015) a construção de diários de aula, pelos alunos, é um instrumento muito eficiente por permitir a reorganização da aprendizagem, possibilitando assim, o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Assim, é interessante trabalhar com essa ferramenta, para isso poderá ser disponibilizado para cada aluno um caderno para registro das atividades, ou

diário de aula. Antes da entrega dos cadernos o professor poderá explicar o que é um diário de aula, e como será usado na disciplina.

Após o desenvolvimento de cada aula, é importante que o professor recolha os diários para utilizar como um instrumento de cunho avaliativo e reflexivo, no sentido de observar a construção de aprendizado do aluno e repensar a metodologia e planejamentos das aulas posteriores.

## 5. Sequência didática

Apresentamos como produto da pesquisa, as sequências didáticas que seguem abaixo. Trata-se de uma sequência de aulas de Bioquímica com conceitos sobre Lipídeos, Carboidratos e Proteínas. A primeira sequência sobre lipídios foi aplicada e avaliada nessa pesquisa, conforme orientação pelo quadro 1, as demais aulas foram criadas para suporte e inspiração.

As aulas foram planejadas seguindo o modelo apresentado por Delizoicov (1991), dos três momentos pedagógicos, metodologia esta, oriunda das concepções freireanas como cita Araújo (2015) em sua pesquisa de mestrado:

[...] dos 3MP serem oriundos da concepção Freireana para um contexto de educação formal em que a construção do conhecimento ocorre por meio da educação dialógica e problematizadora a partir de problemas emergentes dos educandos. Nesta dinâmica, as atividades ocorrem de forma coletiva entre todos os sujeitos envolvidos no processo, tendo como eixo articulador o diálogo problematizador construído entre educador e educando, proporcionando, com isso, a participação de todos (ARAÚJO, 2015, p. 62).

De acordo com Delizoicov (1991) esse modelo, está dividido em momentos denominados problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. O primeiro momento, a problematização, é caracterizada por apresentar ao aluno situações reais, próximas do seu cotidiano, nesse momento, os estudantes são incentivados a mostrar o conhecimento que tem a partir de suas experiências a respeito do tema apresentado.

O segundo momento, denominada organização do conhecimento, abarca o conhecimento científico a respeito do tema discutido inicialmente e o terceiro e último momento dos três apresentados, é a aplicação do conhecimento, esse

momento é caracterizado pela demonstração do conhecimento construído pelo aluno, a capacidade que o aluno tem em analisar e interpretar as situações abordadas no estudo do tema (DELIZOICOV, 1991).

Aulas	Atividades Desenvolvidas
1 <sup>a</sup>	<b>Problematização:</b> Qual o destino final do óleo utilizado em sua casa? <b>Organização do conhecimento:</b> Realização da prática experimental Produção de Sabão com Gordura Vegetal <b>Aplicação do conhecimento:</b> Escrita do diário de Aula
2 <sup>a</sup>	<b>Problematização:</b> Qual a relação dos conceitos Químicos com os resultados observados da prática experimental realizada? <b>Organização do conhecimento:</b> Explicação sobre os compostos Bioquímicos e estudo dos Lipídeos (Cerídeos, Glicerídeos e Esteroides). <b>Aplicação do conhecimento:</b> Escrita do diário de Aula
3 <sup>a</sup>	<b>Problematização:</b> Porque e como o sabão é formado? <b>Organização do conhecimento:</b> Explicação sobre a reação Química de saponificação. <b>Aplicação do conhecimento:</b> Prática experimental demonstrativa “Reação de Saponificação” e escrita do diário de Aula.
4 <sup>a</sup>	<b>Problematização:</b> Porque o sabão limpa? <b>Organização do conhecimento:</b> Explicação de conceitos Químicos: Solubilidade; Densidade; Polaridade e Estrutura Molecular inerentes a questão problematizadora. <b>Aplicação do conhecimento:</b> Escrita do diário de Aula e aplicação de questionário avaliativo.

Quadro 1- Orientação de aulas sobre Lipídios

## **Sequência Didática 1- Lipídios**

### **1. Dados de Identificação**

- 1.1. Escola:
- 1.2. Endereço:
- 1.3. Professor:
- 1.4. Disciplina:
- 1.5. Série/Turma:
- 1.6. Turno:
- 1.7. Data:
- 1.8. Duração:

### **2. Tema: Produção de sabão como Tema organizador para o estudo dos Lipídeos**

**3. Objetivos:** Trabalhar os conceitos de Lipídeos a partir da temática produção de Sabão.

### **4. Conteúdos:**

- Introdução ao estudo de Bioquímica
- Lipídios

**5. Pré-requisitos:** Funções orgânicas.

### **Aulas 1 a 4**

### **6. Atividades de aprendizagem:**

#### **6.1. Atividade inicial (motivação):**

Iniciar a aula incentivando os alunos a falarem o que eles fazem com o óleo de cozinha que utilizam em suas casas depois de usados. A partir da discussão apresentar os problemas causados pelo descarte inadequado dos óleos como entupimento da rede de esgoto, mau funcionamento das estações de tratamento, comprometimento das águas em contato com os lençóis subterrâneos,

impermeabilização do solo e tantos outros. E seguir falando que uma das pequenas e possíveis ações que podemos fazer para minimizar esses danos é a partir da produção de sabão caseiro.

### 6.2. Atividade de desenvolvimento:

Após a introdução da aula os alunos serão incentivados a participar de uma atividade experimental: **Produção de Sabão com Gordura Vegetal.**

#### ***Material***

1 kg de soda cáustica em flocos  
2 litros de água  
4 litros de óleo de cozinha  
1 litro de álcool  
5 ml de essência

#### ***Procedimento***

Coloque no balde a soda cáustica e adicione lentamente 2 litros de água quente. Misture com muito cuidado utilizando a colher de pau até a soda cáustica dissolver completamente. Junte os 4 litros de óleo e continue mexendo por 20 minutos.

Acrescente o álcool e a essência. Se quiser, este é o momento para colocar elementos de decoração. Misture até obter uma pasta consistente.

Despeje o conteúdo em um caixote de madeira forrado com um pano ou em formas, espalhe bem e acomode a pasta dentro do recipiente.

Deixe secar por no mínimo 24 horas. Após a secagem, corte o sabão no tamanho desejado e enrole os pedaços em papel filme.

A sequência da aula com a explicação do experimento e continuidade do conteúdo será desenvolvido na próxima aula, quando poderá ser observado o resultado final da atividade experimental.

### Explicação do professor

Apresentar a Bioquímica, e falar que esse será o conteúdo estudado a partir de agora, falar sobre a divisão dos compostos bioquímicos em Lipídeos, Carboidratos e Proteínas e buscar a participação dos alunos pelo questionamento sobre qual a relação da prática que eles participaram na última aula e o conteúdo que está sendo iniciado.

Seguir explicando que o óleo utilizado para a produção do sabão é um composto bioquímico, um Lipídeo. Explicar o que são os lipídeos mostrando os grupos funcionais presentes, relembrando o conteúdo que já foi estudado por eles. E apresentar três classes de Lipídeos que serão estudadas, os Cerídeos, Glicerídeos e Esteroides.

Iniciar falando sobre os Cerídeos que são conhecidos como ceras e podem ser de origem vegetal ou animal que geralmente são utilizadas na fabricação de velas, graxas de sapato entre outras, falar sobre a reação de formação desse éster a partir de um ácido graxo e um álcool graxo (mostrar a reação explicando o que acontece).

Seguir falando sobre os Glicerídeos, que são os óleos e gorduras que também podem ser de origem animal e vegetal, apresentar a reação de formação, que ocorre a partir da reação de três moléculas de ácido graxo e um glicerol, explicar que o glicerídeo formado pode ser um óleo ou uma gordura e explicar a diferença molecular entre os dois, citar a hidrogenação na fabricação de margarinas por exemplo. Explanar também sobre a produção de biodiesel e finalmente explicar o que aconteceu no experimento da produção de sabão, mostrando a reação que acontece.

Finalizar falando sobre os Esteroides, mostrando a estrutura molecular, que é um hidrocarboneto com 17 carbonos ligados na formula de quatro ciclos com grupos funcionais diversos (álcool, cetona, enol, ácido carboxílico, etc.). Apresentar os principais esteroides de ocorrência natural que são os hormônios feminino e masculino e o colesterol e falar sobre cada um.

### 6.3. Atividade Final

Para finalizar será realizado um experimento: Ácidos graxos no sabão, onde será possível observar os produtos da reação de formação do sabão, os sais de ácido graxos e a glicerina.

#### **Material:**

Tubo de ensaio ou recipiente de vidro

Sabão feito no experimento anterior

Água

Ácido Sulfúrico concentrado

#### **Procedimento:**

Dissolva, em um tubo de ensaio, um pequeno pedaço de sabão comum em 5mL de água. Aqueça o tubo de ensaio diretamente na chama e agite para facilitar a dissolução.

Deixe esfriar em água corrente e adicione algumas gotas de ácido sulfúrico concentrado.

Deixe em repouso e observe o ácido graxo separar-se em forma de flocos.

Questionar aos alunos o que aconteceu no experimento, e debater sobre o que foi visualizado na atividade. Após isso aplicar outros exercícios e orientar os alunos durante a realização.

### 6.4. Avaliação

Os alunos serão avaliados pela construção de diários de bordo, que serão realizados no final de cada aula e do debate durante a realização dos exercícios e experimentos.

**7- Recursos didáticos:**

Data- show, quadro, pincel, 1 kg de soda cáustica em flocos, 2 litros de água, 4 litros de óleo de cozinha, 1 litro de álcool, 5 ml de essência, ácido sulfúrico.

**8- Referência bibliográfica:**

PINHEIRO, Denise Maria.; PORTO, Karla Rejane de Andrade.; MENEZES, Maria Emilia da Silva. A Química dos Alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais. Maceió: EDUFAL, 2005.

ZAGO NETO, Odono Gino.; PINO, José Cláudio Del. Trabalhando a Química dos Sabões e Detergentes. Rio Grande do sul: UFRGS, S/D.

## Sequência didática 2- Bioquímica

### 1. Dados de Identificação

- 1.1. Escola:
- 1.2. Endereço:
- 1.3. Professor:
- 1.4. Disciplina: Química
- 1.5. Série/Turma:
- 1.6. Turno:
- 1.7. Data:
- 1.8. Duração:

**2. Tema:** Rótulos de alimentos como tema gerador no ensino de Polímeros Naturais

**3. Objetivos:** Introduzir os conceitos de Polímeros Naturais, com a utilização de rótulos de alimentos.

### 4. Conteúdos:

- Introdução ao estudo dos Polímeros
- Ideia Geral dos polímeros naturais;

**5. Pré-requisitos:** Funções orgânicas.

### Aulas 1 e 2

### 6. Atividades de aprendizagem:

6.1. Atividade inicial (motivação):

Iniciar a aula com o vídeo “A química do fazer, vestuários e embalagens, Plástico”, disponível no Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=PnZwZLqLTlg>, após o vídeo falar que até o momento, estudamos moléculas orgânicas de tamanhos relativamente pequenos e que a partir de agora, vamos estudar as macromoléculas, ou seja, as moléculas de grande tamanho, comentando o que foi apresentado no vídeo.

Após isso dizer que podemos dividir as macromoléculas (ou polímeros) em naturais e sintéticos. Dentre as naturais, estudaremos os carboidratos (em que se incluem os açúcares); os lipídios (em que se incluem óleos e gorduras vegetais e animais); e as proteínas (em que se incluem vários outros alimentos como, por exemplo, as carnes). Que compõe as chamadas biomoléculas ou moléculas da vida.

## 6.2. Atividade de desenvolvimento:

Após a introdução da aula com o vídeo os alunos irão observar o rótulo de uma caixa de leite, analisando a composição e relacionando com que foi iniciado na discussão sobre macromoléculas e serão incentivados a participar de uma atividade experimental, que está disponível na revista Química Nova Na Escola (nº06, novembro de 1997) intitulada **obtenção do plástico formolcaseína (galalite)**. Conforme segue:

### ***Material***

Pano contendo caseína (o professor deverá realizar a extração da caseína e levar para aula).

10 mL de formol (solução de formaldeídoa 40 %)

Tubo de ensaio

### ***Procedimento***

Lave muito bem a caseína, no próprio pano, para retirar todo o soro.

Comprima bem o material obtido e dê-lhe alguma forma, como por exemplo, um dado, uma esfera etc.

Mergulhe esse material em um tubo de ensaio contendo 10 mL de formol e deixe em repouso por dois ou três dias. Após esse tempo, retire-o do formol, lave bem e deixe secar ao ar.

Depois de seco o objeto poderá ser lixado e polido.

### **Explicação do professor**

A sequência da aula com a explicação do experimento e continuidade do conteúdo será desenvolvido nas próximas aulas que aconteceram após uma semana, quando poderá ser observado o resultado final da atividade experimental. Os alunos serão instruídos ao final da aula a trazerem de casa para próxima aula rótulos de alimentos diversos, consumidos por eles no dia a dia.

### Avaliação

Os alunos serão avaliados pela participação durante todos os momentos da aula.

### Aulas 3 e 4

#### **6. Atividades de aprendizagem:**

##### **6.1. Atividade inicial (motivação):**

Iniciar a aula observando o resultado final do experimento realizado na aula anterior, falar sobre a Galatite, o primeiro plástico utilizado, contando a história dos plásticos, falar um pouco sobre os polímeros sintéticos e finalmente introduzir os conceitos de polímeros naturais, explicando o que são, onde estão presentes e como podemos diferenciá-los.

##### **6.2. Atividade de desenvolvimento:**

Após a introdução da aula com a discussão sobre o experimento os alunos serão incentivados a fazer uma tabela em uma cartolina a partir dos rótulos de alimentos que eles trouxeram de casa (Caso os alunos esquecerem de trazer os rótulos, os mesmos serão direcionados ao laboratório de informática, onde pesquisaram os rótulos na internet) destacando a quantidade de carboidratos, gorduras e proteínas. Após isso os alunos deverão comparar os resultados obtidos nos rótulos de cada alimento com rótulos de leites (Integral, semidesnatado e desnatado) e se atentarem também nos itens que constam nos ingredientes de cada rótulo, e finalmente separar os rótulos de acordo quantidade em três grupos (carboidratos, gorduras e proteínas).

### Explicação do professor

Após a análise dos rótulos, o professor fará uma breve discussão sobre as informações nutricionais presentes nos rótulos, explicando de acordo com as normativas da vigilância sanitária, sobre o valor diário de cada nutriente ([http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/manual\\_rotulagem.PDF](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/manual_rotulagem.PDF)) lendo o texto “O engordar metabólico” e utilizando uma calculadora de calorias para abordar a troca de calor, o que precisamos ingerir e a quantidade de energia que será gasta pelo nosso organismo, abordando conceitos de termoquímica. Também será abordada nessa aula os conceitos sobre carboidratos, lipídeos e proteínas presentes na composição dos alimentos, explicando porque são polímeros naturais, mostrando a composição molecular de alguns polímeros naturais presentes na composição de alguns alimentos (rótulos) o que possibilitará o entendimento inicial para o aprofundamento nas próximas aulas.

#### **Confira o Valor Diário (VD) de cada nutriente:**

Carboidratos	375	gramas
Proteínas	50	gramas
Gorduras Totais	80	gramas
Gorduras Saturadas	25	gramas
Colesterol	300	miligramas
Fibra alimentar	30	gramas
Cálcio	800	miligramas
Ferro	14	miligramas
Sódio	2400	miligramas

1- Tabela com a quantidade máxima indicada para consumo diário, para uma dieta de 2500 Kcal

## O Engordar Metabólico

Por [André Luis Silva da Silva](#)

O incômodo excesso de peso geralmente é fruto de alguns problemáticos hábitos de comportamento. Os exemplos são muitos: lanches fora de hora, ricos em calorias, guloseimas aqui e ali, sedentarismo, etc. E o que no princípio é motivo de desconforto pode posteriormente trazer sérios problemas à saúde, assim, sempre é bom ficar de olho.

Um dos aspectos envolvidos na absorção calórica dos alimentos é saber o quanto eles liberam em calorias quando metabolizados pelo organismo. Essa medida vai indicar a quantidade de energia de um determinado alimento quando totalmente aproveitado pelo nosso corpo, medida geralmente em quilocalorias (kcal) ou quilojoules (KJ). Sabe-se que “*a caloria é a quantidade de calor necessária para a temperatura de 1 grama de água, sob pressão normal, se elevar de 14,5°C para 15,5°C.*”<sup>1</sup>

*1 cal = 4,158 joules.*<sup>1</sup>

A diferença entre a taxa de calorias “queimadas” e a absorvida vai indicar se o organismo está ou não acumulando energia (teoricamente, engordando, pois esta é armazenada sob a forma de gordura no organismo). Entretanto, não é possível, indicar o número, nem mesmo preciso, referente a real necessidade calórica diária do indivíduo, pois, além das diferenças metabólicas de um indivíduo para outro, as necessidades diárias de calorias dependem de muitas coisas. Por exemplo, uma criança precisa de mais calorias do que uma pessoa idosa, porque ainda está em fase de crescimento. O corpo do homem tem uma porcentagem maior de tecido muscular do que o da mulher, o que faz com que este necessite de um número maior de calorias do que ela para manter saudáveis seus tecidos e suas funções.

Na química, o estudo da energia envolvida nos processos, tanto metabólicos como laboratoriais, é feito na termoquímica. Conforme a natureza do processo, este poderá ser classificado como endotérmico (aquele que absorve calor do meio ambiente para se processar) ou exotérmico (aquele que libera calor para o

meio). No organismo humano, na metabolização dos alimentos, ocorre uma liberação gradual de energia, a qual é utilizada nas funções estruturais e intelectuais humanas, na taxa específica do indivíduo, influenciada por suas atividades diárias.

Apenas por indicação profissional pode-se chegar a um valor referente à real necessidade de calorias diária, a qual muitas vezes está em torno de 2500Kcal (2.500.000 calorias), valor este referido a um adulto de porte médio e pouco sedentário. Entretanto, ao invés de preocupar-se em levar ao extremo uma dieta regida pela diferença entre o número de calorias absorvido e o seu gasto, recomenda-se sempre uma dieta diversificada e saudável, com os nutrientes necessários ao bom funcionamento de nossas funções.

### **Referências:**

1. <http://www.efeitojoule.com/2009/01/calorias-quantidade-calor-calorias.html>  
RUSSELL, John B.; Química Geral vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.

### Avaliação

Os alunos serão avaliados a partir da construção de um texto (diário de bordo) que será produzido no final da aula, que deverá contemplar os conhecimentos adquiridos durante a aula.

### **7- Recursos didáticos:**

Computadores com internet, Data- show, quadro, pincel, rótulos de alimentos.

### Aulas 5 a 8

#### **6. Atividades de aprendizagem:**

##### **6.1. Atividade inicial (motivação):**

Iniciar a aula relembrando o que foi estudado na aula anterior e mostrar para os alunos um exame de lipidograma, explicar como deve ser analisado e o que deve

ser observado nesse exame, o que significa cada valor e ver um vídeo sobre gordura trans “Química: a verdade sobre a gordura trans”, de aproximadamente 4 minutos, disponível no youtube: [https://www.youtube.com/watch?v=Rf\\_xWIsvIA](https://www.youtube.com/watch?v=Rf_xWIsvIA).

## 6.2. Atividade de desenvolvimento:

Para o desenvolvimento da aula será realizado dois experimentos, o primeiro é o de identificar a presença de gorduras nos alimentos e o segundo observar o grau de instauração em óleos e gorduras a partir do teste de iodo. Após isso os alunos deverão visualizar os rótulos dos alimentos separados com maior quantidade de gorduras e analisar qual tipo de gordura está presente em cada um.

### **Experimento 1:**

#### **Materiais:**

Leite, óleo, uva, alface, tomate, chocolate, miolo de pão, papel filtro, pincel, pipeta de Pasteur, cápsula de porcelana, almofariz, pistilo, água e estufa de secagem.

#### **Procedimentos:**

- Macerar os alimentos acima citados com um pouco de água;
- Escrever o nome desses alimentos em uma tira de papel filtro, sendo dois tipos de alimento por tira: um em cada extremidade (Ex. água e óleo; margarina e alface; miolo de pão e leite; chocolate e uva);
- Pingar, ao lado do nome do alimento, algumas gotas do mesmo;
- Levar os papeis à estufa e aguardar por 5 minutos;
- Retirar os papeis e identificar quais alimentos contém lipídios e suas quantidades, observando-os contra luz.

### **Experimento 2:**

#### **Materiais:**

Óleos e gorduras: soja, girassol, amendoim, milho, canola, coco e banha de porco.

Tubos de ensaio para cada amostra

Solução de lodo

Pipeta de Pasteur

**Procedimentos:**

- Colocar um pouco das amostras em cada tubo de ensaio e identificá-las
- Pingar algumas gotas de lodo em cada amostra e observar a coloração.

Explicação do professor

Comentar sobre os experimentos realizados (no experimento 1 os alimentos ricos em lipídeos irão marcar o papel e no experimento 2 o lodo é adicionado nas duplas ligações da cadeia do ácido graxo, quanto menos intensa a coloração maior terá sido o consumo de iodo, portanto o óleo que ficar mais claro apresenta maior número de insaturações e explicar a estrutura molecular de um lipídeo, mostrando que a maioria são formadas por ácidos graxos com 14 a 22 átomos de carbono em sua estrutura, sendo uma macromolécula e consequentemente um polímero natural, voltando aos conceitos de funções orgânicas e abordando conceitos como densidade e estrutura geométrica molecular (polaridade). Abordar os lipídeos que não contêm ácidos graxos, como os esteroides e os terpenos, citando o colesterol que é produzido pelo organismo, mas também está presente em alimentos que consumimos. Explicar que as altas taxas de colesterol no sangue podem ser por uma deficiência do organismo para transformar o colesterol que vem da alimentação ou pelo consumo exagerado de gorduras nos alimentos, e observar os rótulos de alimentos que contém gorduras saturadas e insaturadas, como a manteiga e a margarina.

Avaliação

Os alunos serão avaliados a partir da construção de um texto (diário de bordo) que será produzido no final da aula, que deverá contemplar os conhecimentos adquiridos durante a aula.

## **Aulas 9 a 12**

### **6. Atividades de aprendizagem:**

#### **6.1. Atividade inicial (motivação):**

Levar para sala de aula, refrigerantes, bolachas, doces, pipocas classificados como diet, light e normal e indagar aos alunos quais alimentos eles acreditam ser mais saudáveis e porquê e interagir com os alunos nesse momento, analisar o rótulo de cada um deles e verificar a quantidade de nutrientes presentes e ler o texto, “Diet ou light: Qual a diferença” da revista Química Nova na Escola, disponível no link: <http://qnesc.sbn.org.br/online/qnesc21/v21a03.pdf>.

#### **6.2. Atividade de desenvolvimento:**

Convidar a professora de Biologia a falar para os alunos sobre o diabetes e durante a aula, após a explicação desenvolver três atividades (separar a sala em 3 grupos onde cada um realizará uma atividade e apresentará para o restante da turma os resultados)

#### **Atividade 1:**

A primeira atividade consiste em levar para sala de aula uma balança, açúcar e rótulos de alimentos, os alunos deverão pesar a quantidade de açúcar presente em cada alimento para observar a quantidade ingerida por porção, conforme descrito no rótulo.

#### **Atividade 2:**

A atividade 2 consiste no experimento Densidade de Refrigerantes

#### **Material**

Refrigerante em lata diet (fechado);

Refrigerante em lata normal (com açúcar);

Recipiente grande com água

#### **Procedimentos**

- Coloque a lata (fechada) de refrigerante com açúcar sobre a água e observe.
- Coloque a lata (fechada) de refrigerante diet sobre a água e observe.

### **Atividade 3:**

Na atividade 3 será realizado o teste de glicose com amostras de alimentos

#### **Material**

Amostras de alimentos (sucos, leite, bolachas e frutos).

Glicofita

#### **Procedimentos**

Os alimentos deverão ser colocados em recipientes separados (copos)

Os alimentos secos devem ser esmagados e umedecidos com agua

Coloque a ponta da glicofita nas amostras de alimentos e observe.

#### Explicação do professor

A partir da apresentação de cada atividade, explicar o que aconteceu em cada uma e introduzir os conceitos de carboidrato a partir da visualização da molécula de glicose, explicar como a glicose que é um monômero atua na formação do carboidrato e falar sobre a classificação dos carboidratos de acordo com seu tamanho molecular (monossacarídeo, dissacarídeo, oligossacarídeo e polissacarídeo) apresentar todas essas estruturas moleculares para que os alunos possam visualizar e compreender a estrutura. Explicar a atividade 2 (Densidade de Refrigerantes) a partir de conceitos sobre densidade, e também revisar conceitos sobre oxidação e termoquímica a partir da oxidação das moléculas de glicose gerando energia e transformando-se em lipídeos.

#### Avaliação

Os alunos serão avaliados a partir da construção de um texto (diário de bordo) que será produzido no final da aula, que deverá contemplar os conhecimentos adquiridos durante as aulas.

### **7- Recursos didáticos:**

Data- show, quadro, pincel, amostras de alimentos (lata de refrigerantes normal e diet; frutos; bolachas; pipoca; suco; leite), rótulos, balança e glicofita.

## 8- Referência bibliográfica:

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Projeto VOAZ Química.** 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Scipione, v. 3 (coleção), 2012.

LISBOA, J. C. F; BOSSOLANI, M. Experiências Lácteas. **Química Nova na Escola.** n.06, novembro, 1997, p. 30-32.

## Aula 13

### 6. Atividades de aprendizagem:

#### 6.1. Atividade inicial (motivação):

Iniciar a aula recordando o experimento realizado com o leite, falar que já que estudamos carboidratos e lipídeos, falta agora falar sobre a proteína, a caseína que obtemos naquele experimento é um tipo de proteína. Incentivar os alunos a dizerem o que pensam quando escutam o termo proteína, provavelmente eles iriam relacionar com massa muscular, academia, então a partir do que eles falarem, começar a explicar essa macromolécula.

#### 6.2. Atividade de desenvolvimento:

Levar para sala de aula clips, que simularam os aminoácidos, ligar um clipe no outro para simular como é a formação da molécula de proteína, a partir da polimerização de um número muito grande de aminoácidos.

#### Explicação do professor

Explicar que a proteína é formada por uma reação de polimerização por condensação de um número muito grande de aminoácidos. Que é um constituinte principal para formação de músculo, tecidos, pele, das enzimas que

catalisam reações e mantem nosso corpo funcionando. E que é encontrada em alimentos como carne, ovos, peixes, laticínios e leguminosas como feijão, lentilha e soja.

### 6.3. Atividade Final

Para finalizar será entregue a cada aluno uma cópia do texto “A cor da Pele” retirado do livro de Química da Martha Reis, que segue abaixo. Assim poderá ser realizada uma discussão do texto, com enfoque social além dos conceitos químicos.

## CURIOSIDADE

### A cor da pele

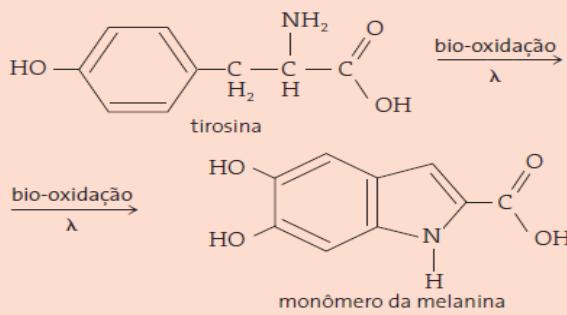
Tudo que existe no universo interage de alguma maneira, direta ou indiretamente. Toda forma de vida tem basicamente a mesma essência: átomos que se combinam para formar moléculas, moléculas que reagem para formar os mais diversos compostos, íons que transmitem impulsos elétricos, reações de síntese e de análise que ocorrem constantemente, que formam e decompõem seres num ciclo interminável.

Por incrível que pareça, o número de átomos que constitui o universo é praticamente constante (embora de uma grandeza inimaginável) e esses átomos, que estão aqui desde o início dos tempos, são trocados a todo momento entre os seres vivos e entre estes e o meio ambiente através da respiração e da alimentação.

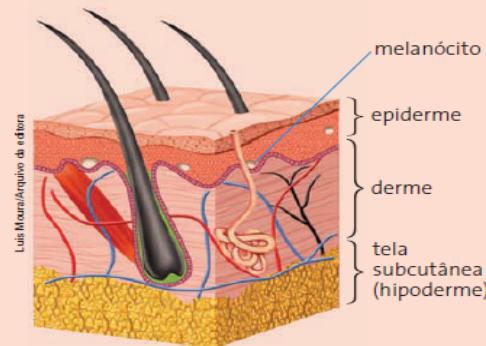
Já que somos fundamentalmente combinações diferentes de uma mesma matéria, o que faz algumas pessoas pensarem que são melhores ou piores do que outras, com base em coisas tão superficiais como a cor da pele, por exemplo?

Cientificamente sabe-se que a cor da pele depende da quantidade de melanina que o organismo produz.

A melanina é um pigmento biológico. Quimicamente é um polímero de massa e complexidades variáveis, sintetizado nos melanócitos (células situadas na camada basal da pele, entre a epiderme e a derme) pela oxidação progressiva do aminoácido tirosina.



Quanto maior a quantidade de melanina produzida, mais escuro será o tom de pele e vice-versa.



Agora, pensando bem, faz algum sentido julgar o valor de uma pessoa pela quantidade de melanina que sua pele produz? O que leva ao preconceito? Qual o mecanismo que induz o ser humano a valorizar melanócitos e a desprezar neurônios?

O que é mais importante numa pessoa? Seu caráter ou a cor da sua pele? O respeito que ela tem pelos seus semelhantes ou a religião que ela segue? A força de vontade, o bom humor ou a sua condição social? A solidariedade que ela demonstra ou a sua orientação sexual? O que leva ao preconceito?

Quando vamos aprender que as diferenças físicas e culturais são na verdade a maior riqueza que possuímos? São justamente aquilo que nos torna únicos apesar de tão iguais. Quando vamos perceber que a única maneira de sermos aceitos incondicionalmente é aceitando e respeitando as demais pessoas, erradicando de vez toda espécie de preconceito?



Figura 1- Texto “A cor da Pele”- Química- Martha Reis

#### 6.4. Avaliação

Os alunos serão avaliados pela construção de diários de bordo, que serão realizados no final da aula e do debate durante a realização da discussão do texto.

**7- Recursos didáticos:**

Texto extraído do livro Química de Martha Reis.

**8- Referência bibliográfica:**

PINHEIRO, Denise Maria.; PORTO, Karla Rejane de Andrade.; MENEZES, Maria Emilia da Silva. A Química dos Alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais. Maceió: EDUFAL, 2005.

Fonseca, Martha Reis Marques da. **Química** 1. ed. – São Paulo. Ática, 2013.