



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO

**CONSTRUÇÃO DE UM CADERNO PEDAGÓGICO COM PROPOSTAS DE
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE O SISTEMA DIGESTÓRIO**

Ingrid de Souza Ribeiro Santos

Rio de Janeiro
Novembro/2019



CONSTRUÇÃO DE UM CADERNO PEDAGÓGICO COM PROPOSTAS DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE O SISTEMA DIGESTÓRIO

Ingrid de Souza Ribeiro Santos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Isabel Victória Corrêa Van Der Ley Lima.

Rio de Janeiro
Novembro/2019

CONSTRUÇÃO DE UM CADERNO PEDAGÓGICO COM PROPOSTAS DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE O SISTEMA DIGESTÓRIO

Ingrid de Souza Ribeiro Santos

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Isabel Victória Corrêa Van Der Ley Lima

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovada por:

Prof^a. Dr^a. Isabel Victória Corrêa Van Der Ley Lima

Prof^a. Dr^a. Maria Cordeiro de Farias Gouveia Matos

Prof^a. Dr^a. Raquel Alexandre Pinho dos Santos

Rio de janeiro
Novembro/2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Santos, Ingrid de Souza Ribeiro.

Construção de um caderno pedagógico com propostas de atividades investigativas sobre o sistema digestório/ Ingrid de Souza Ribeiro. Rio de Janeiro: UFRJ / IB, 2019.

xiii, 19 f.: il.; 31 cm.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Isabel Victória Corrêa Van Der Ley

Lima

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ Instituto Biologia / Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (Profbio), 2019.

Referências Bibliográficas: f.28-30

1. Sistema Digestório 2. Nutrição 3. Ensino da Biologia 4. Planejamento 5. Sequência didática 6. Caderno pedagógico

I. Lima, Isabel Victória Corrêa Van Der Ley. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (Profbio). III. Construção de um caderno pedagógico com propostas de atividades investigativas sobre o sistema digestório

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente à Deus, por ter me concedido saúde, força e disposição para fazer o mestrado e o trabalho de conclusão. Sem Ele, nada disso seria possível.

Gostaria de agradecer minha família, especialmente minha mãe Valnea e minha vó Maria José por toda paciência em ficar com minha filha para que pudesse escrever com tranquilidade.

Um agradecimento ao meu marido Ronaldo por ser o maior incentivador para cursar o mestrado e não me fazer desistir. Sem você, esse momento não estaria acontecendo.

Em especial, a minha princesa Sofia por ser minha força e minha inspiração para o desenvolvimento desse projeto de vida.

Agradeço aos meus amigos por entenderem os momentos de ausência durante todo o curso. Vocês nunca negaram uma palavra de apoio, força e cumplicidade ao longo dessa etapa em minha vida.

Meu muito obrigada à minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Isabel Victória Corrêa Van Der Ley Lima, pela sua disponibilidade e incentivo que foram fundamentais para realizar e prosseguir este estudo. As suas críticas construtivas, as discussões e reflexões foram fundamentais ao longo de todo o percurso. Nunca me esquecerei da sua grande contribuição para o meu crescimento profissional.

Aos professores do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (Profbio) que com muita sabedoria e paciência me proporcionaram as melhores aulas e um conhecimento que levarei para o resto da minha vida.

À coordenadora À Prof^a. Dr^a. Cassia Monica Sakuragui por estar prontamente disponível a me ajudar e me incentivar a cada momento.

A todos o meu muito obrigada!

RELATO DE EXPERIÊNCIA COMO ALUNA DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA PROFBIO

Fazer mestrado sempre foi meu sonho de vida, mas teria que abrir mão de empregos que não poderia. O PROFBIO foi a porta da realização do meu sonho, pois poderia agregar os dois, porém não é nada fácil ser aluna novamente após 10 anos de formação na graduação.

Conciliar trabalho com estudo foi um grande desafio e desde a primeira aula foi despertado em mim um pensamento: a verdade é que sempre temos o que aprender.

Os professores bem integrados lecionavam aulas maravilhosas e estavam sempre dispostos a nos ajudar.

O estudo investigativo se tornou algo novo para mim, que achava saber o que significava. E me mostrou que não precisava de muito para produzir uma aula atrativa para meus alunos.

Conheci colegas incríveis e que me ajudaram muito na reta final.

O PROFBIO me realizou profissionalmente e me fez enxergar o ensino além da sala de aula.

RESUMO

Esta proposta foi produzida após observar a importância de aulas elaboradas para atrair a atenção dos alunos e facilitar o processo de ensino. Ao refletir sobre os meus dez anos de magistério e o cotidiano de colegas professores, entendi que a carga horária de trabalho semanal é extensa e quase não sobra tempo remunerado para planejar as atividades. A maioria deles gostaria de realizar estratégias diferentes de ensino e um dos motivos da não realização é a falta de tempo. Assim, este trabalho teve como objetivo a elaboração de caderno pedagógico com experimentos sobre Nutrição e Sistema Digestório para auxiliar o professor em suas aulas fornecendo um material de fácil acesso e sem necessidade de um espaço físico específico. Foram selecionados dez experimentos com caráter investigativo para permitir o protagonismo do aluno. O ensino investigativo torna o estudante protagonista e a partir dele pode ser construído um conceito de aprendizagem contextualizada. Os experimentos podem ser utilizados a partir de uma sequência didática ou separadamente, permitindo ao docente flexibilidade em suas aulas. Esse caderno pedagógico auxiliará o professor a minimizar seu tempo de planejamento e com isso orienta-lo e incentiva-lo a utilizar os experimentos em suas práticas.

Palavras-chave: Sistema Digestório, Nutrição, Ensino da Biologia, Planejamento, Sequência didática, Aulas práticas.

Rio de Janeiro
Novembro/2019

ABSTRACT

This proposal has been made after the importance of classes prepared to detect students' attention and facilitate the teaching process. When reflecting my ten-year career as a teacher and the daily life of coworkers, I have realized that the weekly workload is extensive and there is not enough time left to plan the activities and most of these fellow teachers would like to do different teaching strategies and some of the reasons for not accomplishing them is the lack of time. This work aimed to develop a pedagogical handout with experiments on Nutrition and Digestive System to help teachers with their classes, providing them with an easily accessible material without the necessity of a specific physical space. It has been selected 10 experiments with investigative features. The investigative teaching turns the students into protagonists and creates a contextualized learning concept.

The experiments may be used from a didactic sequence or isolated, giving the teachers flexibility in their classes. This pedagogical handout is going to be responsible for guiding and encouraging the teachers to use the experiments in their practices in order to help them reduce their planning time.

Key words: Digestive System, Nutrition, Biology Teaching, Planning, Following teaching, Practical classes.

Rio de Janeiro
Novembro/2019

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Modelo de ficha do experimento.....	14
-----------------------------------------------	----

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	01
1.1	PLANEJAMENTO.....	04
1.2	ENSINO DA BIOLOGIA.....	06
1.3	A NECESSIDADE DO ENSINO DE NUTRIÇÃO NAS ESCOLAS.....	08
1.4	A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	10
2.	OBJETIVOS.....	12
2.1	GERAL.....	12
2.2	ESPECÍFICO.....	12
3.	METODOLOGIA.....	13
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
	APÊNDICE A.....	24

“A persistência é o caminho do êxito.”

Charles Chaplin

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende auxiliar o docente nas suas aulas práticas sobre nutrição e sistema digestório a partir da produção de um caderno de práticas.

O interesse principal por esse estudo surgiu a partir da minha experiência profissional em Escolas Públicas e Particulares, atuando como professora do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Observava que, durante as aulas e nos encontros para estudos e planejamentos das atividades, os professores enfrentavam problemas em desenvolver alguns conteúdos da área da Biologia. As condições de trabalho, a disponibilidade de tempo para pesquisa e planejamento das aulas, a falta de materiais pedagógicos, dentre outros, constituíam-se em alguns empecilhos para o melhor desenvolvimento profissional desses professores na área. Tais observações e limitações deram sustentação para que eu elaborasse um caderno pedagógico com experimentos em uma sequência didática a fim de facilitar o planejamento e a prática de outros professores, uma vez que a maioria trabalha em várias escolas, com carga horária superior a 40 horas semanais, muitas vezes não sobrando tempo para elaborar aulas práticas.

Com isso ingressei no Mestrado Profissional de Ensino de Biologia (PROFBIO) na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e conheci o *ensino por investigação*. Esse método de ensino e a minha experiência em sala de aula despertaram o interesse em contribuir e facilitar o trabalho de outros professores e permitir aulas fáceis e acessíveis para o desenvolvimento com protagonismo dos estudantes na construção de conceitos.

O tema sobre nutrição foi escolhido por também perceber na minha prática que os jovens atualmente se alimentam inadequadamente muitas vezes por não entenderem a importância dos nutrientes dos alimentos e como o funcionamento do sistema digestório está correlacionado.

Entendo que a compreensão sobre essa temática precisa ser feita a partir de uma nova abordagem, pois muitas vezes a digestão é ensinada de maneira tradicional, o que pode impedir que o aluno construa conceitos de forma integrada.

Antigamente a palavra do professor era autoridade e os alunos não tinham diálogo, tornando o ensino mecânico e ao longo do tempo, as aulas passaram a se tornar desinteressantes.

Nas aulas tradicionais, o contexto de aprendizagem é constituído, no seu essencial, pelo conjunto de atividades que decorrem na aula, o ambiente da sala de aula

(com as suas mesas, cadeiras, quadro e outros equipamentos), os alunos, o professor, o currículo e as estratégias e regras seguidos para levar a aula a bom termo (FIGUEIREDO, 2016).

A abordagem tradicional do ensino parte do pressuposto de que a inteligência é uma faculdade que torna o ser humano capaz de armazenar informações, das mais simples às mais complexas. Desse modo, na escola tradicional o conhecimento humano possui caráter cumulativo, que deve ser adquirido pelo indivíduo pela transmissão dos conhecimentos a serem realizados (MIZUKAMI, 1986).

Com isso, o aluno não era considerado sujeito ativo e sim sujeito passivo, acumulador de conhecimento, onde era retirado o direito de criar, de inovar e de realizar algo além do que lhe está sendo ensinado, pois muitas vezes o que importava era memorizar os resultados e não entender os processos.

Rodrigues, Moura e Testa (2015), advertem que além do “como ensinar”, faz-se necessário, também, abordar a questão daquilo que se deve ensinar. Surge, então, a temática do conteúdo. Em alguns enfoques mais tradicionais, o conteúdo já vem predeterminado pelo programa da escola, sem que se questione a sua natureza e o seu sentido. Desta forma, os autores apresentam uma crítica a um modelo tradicional de escolas e o ensino parte para uma roupagem diferente, de coparticipação entidade escolar, professores e alunos em uma forma de educar baseada na troca de experiências multilateral a fim de construção do conhecimento (RODRIGUES, MOURA e TESTA, 2015).

Neste contexto, o ensino vem sendo modificado para atrair a atenção dos alunos, a fim de aprimorar o ensino-aprendizagem, seja na forma de projetos, roda de debates, uso da tecnologia, aula invertida e em outros ambientes.

O professor, além de ensinar e ter boa criatividade, deve também possuir recursos didáticos de apoio, principalmente para motivar o aluno e auxiliar na aprendizagem. O uso destes recursos deve ser ponderado, direcionando seu objetivo para a aprendizagem e acompanhado a proposta pedagógica do curso ou disciplina (ALVES *et al.*, 2009).

Estimular o aluno a partir de uma abordagem investigativa o torna protagonista permitindo a utilização da metodologia científica, como: levantar hipóteses, propor forma de respondê-las, interpretar resultados e discuti-los.

O ensino investigativo ocorre a partir de uma apresentação de uma situação problema contextualizada que se relacione ao cotidiano do aluno. Posteriormente, ocorre:

(i) o estímulo ao levantamento de hipóteses relacionadas ao problema, (ii) à busca por informações e análise dos dados para que seja solucionado o problema proposto na atividade e (iii) a discussão dos dados com os pares e professor que é um mediador do processo de ensino aprendizagem (AZEVEDO, 2004).

A todo o momento da vida, seja na escola ou em casa, fazemos experimentações. Em uma aula de Biologia o professor, muitas vezes, utiliza experimentos detalhados e os resultados obtidos podem ser esperados pelos alunos. Mas o ensino experimental pode ser investigativo, desenvolvido a partir de uma situação problema e estimulando o aluno a levantar hipóteses, buscar de respostas, testar a experiência e concluir o resultado obtido. Esse resultado pode ser esperado ou não e é a partir disso que eles construirão um conceito de aprendizagem contextualizada (NETO *et al.*, 2006).

1.1 PLANEJAMENTO

Compreendendo que o planejamento é um instrumento que subsidia a prática pedagógica do professor e que possibilita a ele uma organização metodológica do conteúdo a ser desenvolvido em sala de aula. O planejamento é uma necessidade para o desenvolvimento dos alunos, viabilizando meios para o sucesso do processo de ensino e de aprendizagem. Neste sentido, considera-se necessário promover uma reflexão a partir de estudos teóricos evidenciados que levam a uma melhor compreensão da importância deste para compreender as mudanças ocorridas em cada período histórico (SANTOS, 2013).

É preciso que o professor conheça a realidade dos seus alunos, a partir de um diagnóstico que favoreça a ele conhecer algumas das dificuldades apresentadas. A partir disso, promover as intervenções necessárias, a fim de que o aluno supere suas limitações e o professor tenha um bom desempenho no momento de trabalhar os conteúdos, para que possa atingir os objetivos esperados. A avaliação é um dos componentes essenciais do planejamento de ensino, sendo ela determinante para o processo educativo, ao se pensar em avaliação devemos pensar em um instrumento como meio de diagnóstico, de investigação do processo ensino aprendizagem, sendo assim, ela assume uma dimensão formadora, contribuindo para o desenvolvimento do aluno e, ao mesmo tempo, permite ao professor verificar sua prática pedagógica. A avaliação deve possibilitar o trabalho como novo, numa dimensão criadora e criativa que envolva o ensino e a aprendizagem (SANTOS, 2013).

Planejar é uma atividade inerente ao trabalho do professor, que exige dele um trabalho de reflexão sobre o ensino e sobre a aprendizagem. Nos dias de hoje planejar uma aula requer superar desafios, uma vez que os professores trabalham em muitas escolas e não possui o tempo adequado para planejamento, por isso escolhem atividades que acham interessantes, e esquecem de fato dos objetivos para aquela aula.

Em alguns casos, o professor se limita aos conteúdos presentes no livro didático e não faz uso de outros recursos que podem enriquecer a aula e despertar o interesse dos estudantes. De acordo com Bizzo (2002), o livro didático pode ser apontado como um dos grandes vilões do ensino no Brasil, sendo um dos obstáculos para que ocorram mudanças significativas nas salas de aula. Diante dos grandes problemas educacionais,

dos Parâmetros Curriculares Nacionais e do baixo desempenho dos alunos em testes padronizados, muitos educadores apontam o livro didático como o grande obstáculo a impedir mudanças significativas nas salas de aula.

Entretanto, o livro didático pode ser importante para a organização das aulas e, por ser um dos recursos acessíveis a todos os estudantes, ele se torna fundamental para a construção de um ambiente de sala de aula que represente o ensino como um processo de elaboração coletiva e cooperativa entre os professores e os estudantes (BRASIL, 2008).

O planejamento é fundamental para a preparação das aulas e o professor precisa ter ferramentas de qualidade para ajudar nesse processo, com isso seus objetivos traçados têm mais chance de serem alcançados.

Planejar permite ao professor pensar na avaliação de acordo com o desenvolvimento do aluno.

Para planejar bem é necessário conhecer para quem se está planejando, Neste caso, o professor deve conhecer a turma com que trabalha e mais, o aluno com quem trabalha. Entendemos que não é suficiente apenas o professor ter domínio do conteúdo da sua disciplina, mas é necessário que ele saiba contextualizar estes saberes, situá-los em um momento histórico e entender a realidade dos seus alunos. É preciso fundamentar o seu trabalho em uma teoria que dê consistência ao seu trabalho em sala de aula (SANTOS, 2013).

1.2 O ENSINO DA BIOLOGIA

Como nas demais disciplinas, o planejamento tem grande importância nas aulas de Biologia. Mesmo assim, há professores que fazem aulas improvisadas, o que é extremamente prejudicial no ambiente de sala de aula, pois muitas vezes as atividades são desenvolvidas de forma desorganizada, não havendo assim uma sequência didática compatível com o tempo disponível.

Ensinar Biologia exige que professor e aluno lidem com uma série de conceitos e termos complexos, de difícil compreensão. Contextualizar os conteúdos com os conhecimentos prévios dos alunos é uma estratégia fundamental para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Assim, tendo como finalidade investigar as concepções prévias dos alunos a respeito da contextualização entre os conteúdos de Biologia e o seu cotidiano (DURÉ, ANDRADE e ABÍLIO, 2018).

Os conceitos e termos passam a ter mais significado para o estudante quando ele consegue acessar exemplos suficientes para construir associações e analogias, contextualizando o conteúdo com suas experiências pessoais (KRASILCHIK, 2004).

Duré, Andrade e Abílio (2018) fizeram um estudo sobre os alunos relacionarem o conteúdo da Biologia com o seu cotidiano e obtiveram os seguintes resultados:

“Na questão relativa à - como o aluno relaciona os conteúdos que aprendeu nas aulas de Biologia com o seu cotidiano - a quantidade de estudantes que não respondeu ou não conseguiu escrever uma resposta clara à pergunta foi consideravelmente alta. Dos 437 participantes do estudo, 26% (114 estudantes) responderam a questão e 74% (323 estudantes) não responderam ou não explicaram com clareza qual a relação entre Biologia e o seu cotidiano.” (DURÉ, ANDRADE e ABÍLIO, 2018).

Isso demonstra o quão distante as aulas e os conteúdos se mostram em relação à vida desses estudantes, ou seja, o quão a aprendizagem significativa não está realmente sendo alcançada nas aulas de Biologia.

O ensino da Biologia traz vários desafios para os educadores, entre eles a aproximação entre a produção do conhecimento científico e o cotidiano escolar e dos alunos.

Sendo assim, o objetivo educacional geral de se desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender, praticando efetivamente o questionamento e a investigação, pode ser promovido num programa de aprendizado escolar.

A BNCC diz,

“Os processos e práticas de investigação merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área.” (BRASIL, MEC, 2019).

Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia.

Cabe destacar que, embora a BNCC tenha essa defesa em seu texto introdutório, o ensino de nutrição e digestão não está presente nas habilidades e o corpo humano é apresentado de maneira fragmentada.

Nas minhas aulas de Biologia, quase sempre utilizo experimentos a fim de demonstrar de forma lúdica o que havia explicado e percebo um grande interesse e assimilação pela parte dos alunos. A experiência era feita explicando passo a passo e o resultado final era óbvio, mas sentia falta de algo mais participativo, que envolvesse os alunos. E foi pensando nisso que esse trabalho foi desenvolvido. Criar uma sequência didática investigativa para proporcionar aos alunos o desenvolvimento de competências quanto ao conhecimento científico e permitir compreender e interpretar situações diárias.

1.3 A NECESSIDADE DO ENSINO DE NUTRIÇÃO NAS ESCOLAS

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define saúde não apenas como a ausência de doença, mas como a situação de perfeito bem-estar físico, mental e social. Para manter o organismo saudável é necessário que haja uma alimentação equilibrada. O crescimento e o bom funcionamento do organismo dependem de uma alimentação adequada (SANTOS, 2003).

Uma alimentação saudável com nutrientes diversificados nas refeições, como carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas e minerais é necessário para que o corpo funcione corretamente. Se alimentar faz parte do dia a dia escolar, desse modo é importante evidenciar aos alunos a importância da alimentação saudável para a manutenção da saúde. A educação alimentar e nutricional permite que as pessoas escolham alimentos de forma consciente, assumindo a responsabilidade pelo cuidado com a própria saúde física, mental e emocional (BOOG, 2008).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, o principal problema nutricional observado entre os estudantes jovens nas capitais e no Distrito Federal do País foi o sobrepeso e a obesidade (BRASIL, 2009).

De acordo com os estudos da Vigitel (2018), a taxa de obesidade no país passou de 11,8% para 19,8%, entre 2006 e 2018. É um aumento de 67,%, mesmo os brasileiros tendo incorporado em sua dieta frutas e hortaliças.

Segundo Enes e Slater (2010), a obesidade em jovens pode provocar o aparecimento precoce de hipertensão arterial, colesterol alto, diabetes tipo II, distúrbios emocionais, comprometimento de postura e aparelho locomotor. Por isso, a escola tem uma grande importância para a realização de ações que sensibilizem seus educandos sobre a alimentação saudável. Sendo um setor estratégico para a concretização de iniciativas de promoção da saúde, incentivando o desenvolvimento humano saudável (SCHMITZ, 2008).

O educador tem importante papel como participante do processo de ensino aprendizagem, visto que a escola é lócus de desenvolvimento cognitivo da criança e vem se destacando como um agente de bons hábitos alimentares e estilos de vida saudáveis.

É consenso que se alimentar de forma saudável é fundamental para o desenvolvimento integral de todos os indivíduos e compreender o funcionamento da

digestão é importante para que os estudantes façam escolhas ligadas a alimentação saudável.

Para essa temática, a atividade experimental vem sendo bem aceita pelos alunos, pois permite entender a teoria de uma forma lúdica e utilizar uma sequência didática facilita o educando a fazer ligação entre os conteúdos e permite ao professor auxiliá-los em todo esse processo, levando-o a refletir sobre diversos assuntos.

1.4. A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A maioria dos professores de Ciências e Biologia, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, acredita que a melhoria do ensino passa pela introdução de aulas práticas no currículo. Apesar disso a prática concreta dos professores na área ainda é marcada por perspectivas tradicionais de ensino-aprendizagem, seja por motivos políticos e econômicos da própria Educação, seja por problemas na própria formação inicial do professor de ciências (SALES e SILVA, 2010).

O tema da experimentação no ensino de Ciência vem sendo discutido há muito tempo, ora defendendo o papel crucial da experiência na aprendizagem, ora criticando a partir da perspectiva histórica, a ênfase empírica que dominou as concepções de Ciência e seu ensino (MARANDINO, 2003).

Para Axt (1991), a experimentação contribui para melhor qualidade de ensino, principalmente através de situações de confronto entre as hipóteses dos alunos e as evidências experimentais.

Já para Oliveira (1992) a experimentação tem sido encarada como uma forma metodológica para enfrentar o problema de baixa aprendizagem em Ciências.

Pode-se afirmar que o uso de práticas em sala de aula é viável, além de resgatar o interesse e motivação dos educandos quanto ao ensino de ciências. A compreensão das disciplinas das Ciências Naturais envolve a memorização de fatos e leis que regem os conceitos científicos e é essa a dificuldade de muitos alunos.

Além da busca de informações, os experimentos práticos levam ao desenvolvimento de várias habilidades como escolher o equipamento adequado, cuidados com a manipulação, limpeza e disciplina do pesquisador.

Propiciam também um clima agradável de socialização entre professor e alunos permitindo melhorar as relações na classe (KRASILCHIK, 2009).

Alguns alunos têm dificuldades em assimilar os conteúdos de Ciências e Biologia, pois se sentem desestimulados com a enorme quantidade de informações a memorizar. Assim as atividades práticas são produzidas visando desenvolver a capacidade de concentração e cognição além de promover o envolvimento do aluno (SALES e SILVA, 2010).

A sequência didática deve ser entendida como um instrumento metodológico para que os objetivos educacionais sejam alcançados e contribuir também para a elaboração de situações-problema envolvendo as diferentes áreas de conhecimento com a finalidade de ajudar o aluno a consolidar e ampliar aprendizagens significativas. É processo dinâmico, capaz de abordar atividades, abrangendo várias disciplinas, em que o saber pode ser redefinido constantemente, pois o processo de ensino-aprendizagem e a construção de conhecimentos por parte dos professores e alunos precisam ser levados em consideração (SANTOS, 2016).

Alguns alunos assimilam com mais facilidade ouvindo a aula, outros precisam de desenhos, esquemas e resumos e outros precisam visualizar a prática. Seguir uma sequência didática é importante para facilitar a conexão dos assuntos. São essas diferenças que permitem dinamizar as aulas para abranger o conhecimento de todos os alunos da classe.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Elaborar um caderno de atividades práticas com caráter investigativo dentro de uma sequência didática sobre sistema digestório e nutrição.

2.2 ESPECÍFICO

- Refletir como a carga horária de trabalho de trabalho dos professores de Biologia da rede pública e/ou particular de ensino afeta na produção dos seus planejamentos.
- Selecionar 10 experimentos da temática e elaborar estratégias para o ensino investigativo de cada um deles, utilizando materiais de fácil acesso e baixo custo.
- Confeccionar um caderno pedagógico com experimentos investigativos sobre nutrição e sistema digestório a fim de otimizar o tempo desse professor, contribuindo com sua prática e com o planejamento escolar.

3. METODOLOGIA

Dias (1988) diz que investigar o cotidiano do trabalho do professor, seu fazer docente, implica, em respeitar sua inteligência, experiência e avaliação acerca dos problemas que ele mesmo enfrenta e que indiscutivelmente o angustiam.

Após dez anos de magistério, sendo seis anos no ensino público, pude perceber que a maioria dos professores trabalha em mais de uma escola, principalmente para complementar salário.

Muitas vezes o docente leva horas para se deslocar de uma escola para outra, comprometendo o tempo em que poderia estar planejando.

Em relação ao perfil dos professores com quem trabalhei pude perceber que a maioria possui uma carga horária semanal de trabalho acima de 40 horas, trabalha em mais de uma escola e possui pouco tempo de planejamento relacionado ao número de aulas dadas.

Com todos os relatos ouvidos, me despertou o interesse em produzir um material que pudesse facilitar o planejamento do professor a fim de despertar aulas atrativas e com caráter investigativo.

Para confecção do Caderno Pedagógico foi feita uma seleção de dez experimentos relacionados à nutrição e sistema digestório que já utilizo em minhas aulas e modifiquei para que tornasse a abordagem investigativa, permitindo o protagonismo no aluno.

Os materiais utilizados foram adaptados para diversas realidades escolares, utilizando recursos simples e que possibilitem uma interação entre professor e aluno.

Os experimentos foram organizados em uma sequência didática onde o professor poderá seguir a ordem do caderno ou utilizar as atividades de maneira avulsa em suas aulas de acordo com seu planejamento e objetivos. Cada ficha é composta pelo objetivo da atividade, tempo de duração, materiais e sugestão sobre o desenvolvimento conforme descrito como no modelo a seguir (Figura 1).

TÍTULO	
OBJETIVO	
TEMPO	
MATERIAIS	SUGESTÃO PARA A ATIVIDADE

Figura 1: Modelo de ficha do experimento

A sequência didática produzida segue a ordem da passagem do alimento pelo trato digestório, onde as experiências começam, respectivamente, na boca, estômago e intestinos, incluindo os órgãos anexos, como fígado, vesícula biliar e pâncreas. Sendo os temas e seus objetivos:

Experimento 1: Sentindo os sabores - Permitir Perceber que os sabores são sentidos em toda língua e que a saliva tem um papel importante nessa percepção.

Experimento 2: Ação da saliva – Perceber a ação da amilase salivar na presença de amido.

Experimento 3: Identificando a glicose - Reconhecer a presença de glicose em diferentes tipos de alimentos e relacionar o aumento da glicemia com o aparecimento de diabetes.

Experimento 4: A mastigação - Entender a importância de mastigar bem os alimentos para uma boa digestão.

Experimento 5: Movimento peristáltico - Perceber a ação do movimento peristáltico.

Experimento 6: A acidez do suco gástrico - Identificar de que forma a ação do suco gástrico age nos alimentos.

Experimento 7: Ação da bile - Relacionar a função do detergente à função da bile e entender como essa ação está relacionada no consumo de gordura nos alimentos.

Experimento 8: Quebrando as proteínas - Perceber de que forma a enzima atua na digestão de proteínas.

Experimento 9: A forma do intestino - Comparar o formato do intestino com a função que ele exerce.

Experimento 10: Absorção de nutrientes - Perceber de que forma o intestino age na sua função de absorver nutrientes. Relacionar o movimento peristáltico do intestino com a diarreia e constipação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O caderno pedagógico contém 10 experimentos. Cada um deles, conforme já descrito, composto por objetivos, tempo de duração, materiais e procedimentos (Apêndice A).

Os experimentos foram escolhidos e adaptados de acordo com a realidade da rede pública de ensino, podendo ser realizados em laboratórios de Biologia ou em sala de aula com materiais de fácil acesso e baixo custo. O caderno pedagógico possui experimentos em uma sequência didática, permitindo uma conexão entre os assuntos, porém o docente tem autonomia de usar as práticas isoladamente.

Oliveira (2011) diz que o planejamento é um instrumento didático-pedagógico necessário para a execução de atividades. É de grande importância a organização da atividade profissional do professor como forma de combinar qualidade e tempo despendido à construção dos saberes no âmbito escolar.

Portanto, possuir tempo remunerado para planejar é imprescindível para o sucesso das aulas, mas de acordo com os resultados obtidos, os professores não possuem a quantidade de tempo de planejamento desejada.

A maioria dos professores com quem trabalhei utiliza livro didático/apostila e o quadro negro em suas aulas e também dizem que não possuem recursos para trabalhar por método investigativo.

Essas reflexões corroboram a discussão de Bizzo (2002), de que muitos professores se tornam dependentes do livro didático para o desenvolvimento de suas aulas. Faz-se, entretanto, a ressalva de que o livro não necessariamente é um recurso ruim, considerando que a partir da Política Nacional do Livro Didático, passou a ser acessível a todas as escolas públicas e pode ser uma ferramenta para o ensino coletivo e cooperativo (BRASIL, 2008). O importante é que o livro didático não seja a única

ferramenta utilizada pelos professores como base para planejar e realizar suas aulas, mas mais uma das ferramentas a serem utilizadas.

As estratégias de ensino que eu utilizo e percebo os colegas docentes de Biologia utilizarem nas aulas de sistema digestório, são diversas como o experimentos para identificação de amido, maquetes, piqueniques, estudo dos nutrientes através de rótulos, criação de dietas, construção de pirâmide alimentar, filmes e criação de jogos da memória e quebra cabeça.

Utilizar recursos didáticos diferentes em sala de aula tem grande importância no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, possibilitando ganho no processo educativo, não somente para o aluno, mas também para o professor, que acaba por aprender coisas novas, tendo o recurso com um novo aliado e auxílio em suas aulas (NICOLA E PANIZ, 2016).

Soares e Baiotto (2015) entrevistaram professores e perceberam que há grande interesse por parte dos mesmos para que as aulas práticas sejam executadas. E com relação ao interesse por parte dos gestores em montar ou melhorar o laboratório de Ciências/Biologia, percebe-se que existe uma valorização por parte dos mesmos em reforçar ou ampliar os processos de aprendizagem com a utilização de atividades práticas/experimentais, onde 93% responderam de modo afirmativo a este questionamento.

Elementos estruturais de suporte às escolas de ensino médio são inadequados, como os laboratórios de ciências que consta em 51,7% das escolas da última etapa da educação básica. A inadequação da infraestrutura tem reflexos sobre o trabalho docente, que requer um ambiente escolar agradável, capaz de oferecer aos alunos instrumentos que favoreçam a aprendizagem, e seja estímulo para sua permanência na escola. (COSTA E OLIVEIRA, 2011)

Em todas as escolas em que trabalhei percebi que havia diversos motivos pelo qual professores não conseguiam desenvolver estratégias diferentes e escutava que não tinham tempo para estruturar a aula, que a escola tinha recursos limitados, turmas lotadas, falta de verba e até falta de apoio da equipe escolar.

Com essa reflexão pude perceber a importância de planejar uma aula e como a carga horária extensa do professor não permite um planejamento adequado.

Retorno ao debate proposto por Santos (2013), que entende que o planejamento é uma necessidade para o desenvolvimento dos alunos, viabilizando meios para o sucesso do processo de ensino e de aprendizagem.

A partir dos dados e da reflexão dos autores, pode-se concluir que a falta de estrutura e tempo parecem ser entraves para que os docentes planejem e desenvolvam atividades práticas e/ou investigativas.

Desta forma, a produção do caderno de práticas pode facilitar e otimizar o tempo desse professor, pois são propostos materiais de fácil acesso e baixo custo, podendo ser feito em qualquer local da escola. O caderno poderá contribuir com o desenvolvimento de práticas investigativas, mas certamente não exclui o fato de que o planejamento é um trabalho executado pelos docentes e, portanto, deve ser valorizado pelas redes e pelos empregadores como parte do processo pedagógico, bem como as condições para a realização dessas práticas como espaços físicos adequados e a disponibilidade dos materiais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a reflexão da minha experiência como docente e dos meus colegas, foi possível concluir que embora processo de planejamento seja de grande importância para o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais, os docentes não possuem o tempo de planejamento que gostariam devido à carga horária em sala de aula excessiva.

Em sua maioria, os professores gostariam de utilizar novos recursos didáticos, entre eles, laboratório de Biologia, mas acabam não fazendo, pois relatam falta de tempo para estruturar a aula, possuir recursos limitados, não ter estímulos da escola, turmas lotadas e falta de verba.

Neste contexto, a temática escolhida para a produção do caderno de práticas se deveu ao fato da alimentação fazer parte do cotidiano dos estudantes e, desse modo, ser relevante para a construção de conceitos de forma significativa a partir de uma abordagem investigativa.

Produzi este produto educacional pensando nele como auxílio para as aulas de Biologia, para que possa ser utilizado por docentes como alternativa para a construção de prática relacionada à temática da digestão.

No caderno, foram disponibilizados roteiros didáticos com dez experimentos práticos da temática totalmente idealizada para atender a um ensino por investigação. Os experimentos estão em uma sequência didática podendo ou não ser seguida. O professor poderá adequar as atividades, propondo novos desafios, respeitando a realidade da sua turma.

Por fim, ter tempo de qualidade para planejar é essencial para construção das aulas de forma que o objetivo educacional seja conquistado.

Acredito que o caderno pedagógico desenvolvido seja importante para o docente trabalhar a temática “Nutrição e Sistema Digestório” na escola, minimizando seu tempo de planejamento e com isso orienta-los e incentiva-los a aplicar as experiências contidas no caderno pedagógico.

A perspectiva futura após a elaboração desse trabalho é divulgar o caderno pedagógico nas escolas que leciono e disponibilizá-los na internet para contribuir com o planejamento do professor, conhecer e documentar, através de pesquisas por questionário, o perfil dos professores de Biologia da rede pública e/ou privada de ensino em relação a

sua carga horária de trabalho e refletir como isso afeta na produção dos seus planejamentos e produzir cadernos pedagógicos com práticas sobre outras temáticas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. A. et al. **Demonstração Experimental No Ensino Fundamental Dos Processos Bioquímicos Da Digestão**. XI Encontro de Iniciação à Docência. UFPB-PRG, 2009.

AXT, R. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Tópicos em ensino em ciências. Editora Sagra, Porto Alegre, 1991.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula**. In. CARVALHO, A.M. P. (Org). Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p.19-33.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2ª edição. São Paulo: Editora Ática, 2002.

BNCC

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso 02/08/2019

BOOG, M. C. F. **O professor e a alimentação escolar: ensinando a amar a terra e o que a terra produz**. Campinas, SP: Komedi, 2008.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar: Avaliação do Estado Nutricional dos Escolares do nono ano do ensino fundamental**. Rio de Janeiro, 2009,

BRASIL, Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos –PNLD 2008 - CIÊNCIAS**. Brasília: 2008.

BRASIL. MEC – Ministério da Educação e Cultura. **Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos – Avaliação e Planejamento – Caderno 4 – SECAD – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade – 2006**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno4.pdf>. Acesso em: 15/10/2019.

COSTA, G.L.M.; OLIVEIRA, D.A.O. **Trabalho docente no ensino médio no Brasil, PERSPECTIVA**, Florianópolis, v. 29, n. 2, 727-750, jul./dez. 2011

DIAS, S.M.H.G. **A realização de estudos voltados para o cotidiano da escola, via trabalho do professor**. Anais da 18ª Reunião Anual da SPRP - Ribeirão Preto: 1988.

DURÉ, R.C.; ANDRADE, M.J.D. de **Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?** Francisco José Pegado Abílio, 2018.

ENES, C. C.; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Revista Brasileira Epidemiol**, São Paulo, v.13(1), p. 163-71, 2010.

FIGUEIREDO, A. D. **A Pedagogia Dos Contextos De Aprendizagem**. Programa de Pós-graduação Educação: Currículo – PUC/SP. Set.2016

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 6.ed. São Paulo: Edusp, 2008

MARANDINO, M. A. **Prática de Ensino nas Licenciaturas e a Pesquisa em Ensino de Ciências**. Cad.Bras.Ens.Fís.,v.20, n.2:, 2003.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos da educação e ensino)

NETO, A. S et al., **Ciências Da Natureza, Matemática E Suas Tecnologias / Secretaria De Educação Básica**. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio ; volume 2)

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia**. Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

OLIVEIRA, M.C. **Plano de aula: ferramenta pedagógica da prática docente**. In.: Pergaminho. Patos de Minas: UNIPAM, (2): 121-129, nov. 2011.

OLIVEIRA, R. J. de. **A crítica ao verbalismo e ao experimentalismo no ensino de química e física**. 1992

RODRIGUES, L. P.; MOURA, L. S.; TESTA, E. **Tradicional e o Moderno Quanto a Didática no Ensino Superior**. Revista Científica do ITPAC, Araguaína, v.4, n.3, Pub.5, Julho 2011 Acessado em 12/07/2019 <https://assets.itpac.br/arquivos/revista/43/5.pdf>

SALES, D.M.R. e SILVA, F.P. **Uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de ciências**. Encontro de ensino e pesquisa de extensão da Faculdade Senac, 2010

SANTOS, M. A. dos. **Biologia Educacional**. 17ª edição. São Paulo: Editora Ática, 2003. (Série Educação).

SANTOS, M. L. dos; PERIN, C. S. B. **A importância do planejamento de ensino para o bom desempenho do professor em sala de aula**. Paraná, 2013

SANTOS, R. A. dos. **O desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas como forma de promover a alfabetização científica dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental**. – Ilhéus, BA: UESC, 2016.

SCHMITZ, B. A. S. et al. **A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis: uma proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina escolar.** Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro, vol.24, 2008.

SOARES, R. M.; BAIOTTO, C. R. **Aulas práticas de biologia: suas aplicações e o contraponto desta prática.** 2015. Revista di@logus ISSN 2316-4034 – Volume 4 nº 2

VIGITEL BRASIL 2018: **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019. 132.: il.

APÊNDICE A

CADERNO DE ATIVIDADES PRÁTICAS SOBRE NUTRIÇÃO E DIGESTÃO

Caro(a) professor(a),

O presente caderno didático foi elaborado com o intuito de auxiliar suas aulas sobre sistema digestório.

As atividades apresentadas seguem uma proposta de ensino por investigação. Essa forma de ensino prevê o protagonismo do aluno e ocorre a partir de uma apresentação de uma situação problema contextualizada. Posteriormente, deve ocorrer o estímulo ao levantamento de hipóteses relacionadas ao problema, a busca por informações e análise dos dados para que seja solucionado o problema proposto na atividade e a discussão dos dados com os pares e professor que é um mediador do processo de ensino aprendizagem. A ideia é que o aluno vivencie etapas do fazer científico e seja sujeito ativo na construção de conceitos relacionados à nutrição e digestão.

Esse caderno pedagógico pretende também facilitar seu planejamento escolar com atividades que podem ser desenvolvidas e adaptadas ao Ensino Fundamental e Médio.

O ensino por investigação prevê a atuação do docente e dos discentes e os experimentos a seguir possuem apenas uma proposta de utilização. Cada docente pode alterar a proposta de acordo com sua realidade escolar, de acordo com os materiais disponíveis e seus objetivos de ensino aprendizagem.

Os roteiros possibilitam que os alunos possam desenvolver diferentes linhas de pensamentos e cabe ao professor estar atento para mediar e prever a necessidade ou não de apresentar novas situações problemas e questões que favoreçam o processo de aprendizagem. Fica a critério do professor utilizar a sequência didática sugerida ou utiliza-los separadamente conforme a demanda da sua aula.

Lembre-se sempre de, ao final das atividades propostas, sistematizar os conceitos construídos pelos estudantes. A sistematização é importante para que você e os estudantes repassem a etapas de resolução dos problemas e as conclusões obtidas. Uma boa forma de fazer isso é a partir da construção de textos individuais ou coletivos.

Experimento 1 - Sentindo os sabores

➤ **OBJETIVO:** Permitir que os alunos percebam que os sabores são sentidos em toda língua e que a saliva tem um papel importante nessa percepção.

➤ **DURAÇÃO:** 15 minutos

Materiais:

- 4 conta-gotas com: suco de limão, água com açúcar, água com sal e chá de carqueja;
- Açúcar;
- Colher.
- Toalha de papel

Sugestão para a atividade:

1ª etapa:

- Separe os alunos em grupos.
- Distribua o material para cada grupo
- Questione sobre onde é percebido o sabor dos alimentos e em que parte da língua cada sabor é sentido.
- Os alunos irão pingar os líquidos na língua, um de cada vez, e questione:
 1. O que você sente se colocar um pouco da água sal na ponta da língua?
 2. E se colocar um pouco de suco de limão na ponta da língua?

2ª etapa:

- Peça para os alunos sequem a língua com uma toalha de papel e coloque uma colher de açúcar. Questione:
 1. Estão sentindo o gosto do açúcar?
- Logo após, os alunos irão deixar a saliva se misturar com o açúcar. Questione novamente.
 2. Estão sentindo o gosto do açúcar?
 3. Qual a importância da saliva no sistema digestório?

Observações sobre a atividade e demais sugestões:

Alguns livros didáticos mostram que os sabores amargo, azedo, salgado, doce e *umami* são percebidos exclusivamente em certas regiões da língua (*Figura 2*).

As substâncias solúveis na saliva chegam até os microvilos dos botões gustativos e ali interagem com os receptores químicos. Cada célula sensorial parece apresentar uma resposta mais intensa para um determinado estímulo. Assim, os botões sensitivos reagem a todas as categorias de substâncias. A intensidade com que sentimos um gosto depende do número de papilas, da concentração e composição química da substância.

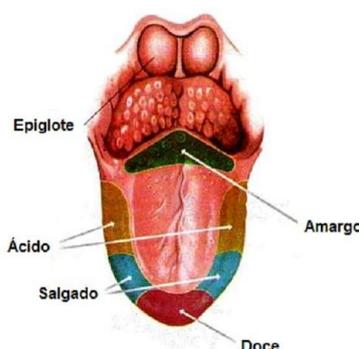


Figura 1: Mapa de sabores da língua¹

Peça aos alunos para desenharem em seu caderno uma língua e o local onde é percebido cada sabor.

1ª etapa: Espera-se que os alunos respondam que sentem o sabor doce, salgado e amargo na ponta da língua, percebendo que não existe mapa de sabores.

Após essa etapa, peça aos alunos para registrarem no caderno o acontecimento de forma individual.

2ª etapa: Espera-se que os alunos compreendam a importância da saliva para sentir os sabores dos alimentos e também para ajudar a umedecer os alimentos e facilitar a digestão.

Para finalizar, sugira a construção de um texto coletivo feito pela turma para onde você poderá avaliar a compreensão os conceitos entendidos pelos estudantes.

¹ Disponível em <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2015/07/o-mapa-de-sabores-da-lingua-que-voce-estudou-na-escola-esta-errado.html> Acesso: 15/10/2019

Experimento 2 – Ação da saliva	
➤ OBJETIVO: Perceber a ação da amilase salivar na presença de amido.	
➤ DURAÇÃO: 20 minutos	
Materiais: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vidro conta-gotas com tintura de iodo; ▪ Copos plásticos de café; ▪ 2 tubos de ensaio numerados ou copos transparentes; ▪ Água; ▪ Amido de milho. 	Sugestão para a atividade: <ul style="list-style-type: none"> - Separar a turma em grupos. - Questionar: <ol style="list-style-type: none"> 1. Qual a cor do iodo? 2. Como ficará a cor das soluções em cada tubo de ensaio? Por quê? - Coloque água em um dos copos, acrescente amido, mexa e despeje dois dedos da mistura em cada tubo de ensaio ou copo transparente. No outro copo de café, recolha um pouco de saliva, passe-a para um dos tubos e agite. Espere 30 minutos e pingue uma gota de iodo em cada tubo. 3. O resultado obtido foi o mesmo que o esperado? 4. Por que a coloração dos tubos ficou diferente?

Observações sobre a atividade e demais sugestões:

Ao fazer os questionamentos, peça para os alunos anotarem suas respostas.

Espera-se que os alunos respondam que a cor do iodo é roxa e que os dois tubos ficarão com a mesma cor ou alguma outra cor, mas sem saber o motivo.

Nesse experimento a saliva tem como o objetivo verificar a ação da amilase salivar, enzima presente na saliva. O amido, ao reagir com o iodo, apresenta uma coloração roxa, mas a mistura com saliva transforma o amido em maltose através da enzima e por isso a coloração não fica roxa, continuará transparente.

Para avaliar todo o procedimento é importante que os alunos façam anotações das respostas obtidas pelo seu questionamento.

Finalizado o experimento, os alunos deverão registrar as observações, preferencialmente ilustrando cada uma das situações, para a posterior discussão.

Experimento 3: Identificando a glicose

➤ **OBJETIVO:** Reconhecer a presença de glicose em diferentes tipos de alimentos. Relacionar o aumento da glicemia com o aparecimento de diabetes.

➤ **DURAÇÃO:** 100 minutos

Materiais:

- Oito tubos de ensaio;
- Estante para tubos de ensaio;
- Reagente de Benedict;
- Lamparina ou bico de Bunsen;
- Pinça de madeira

Sugestão para a atividade:

- Dividir a classe em grupos e solicitar que os alunos tragam alimentos (sete tipos, no mínimo, para cada grupo).

-O professor levará o alimento-controle que no caso será o açúcar refinado.

- Os alunos irão separar os materiais e se os alimentos forem sólidos, serão dissolvidos em água. As soluções obtidas devem ser medidas com a proveta (5 ml) e transferidas para os tubos de ensaio.

- Os alunos irão preencher a tabela de previsão (antes do experimento) e resultado (após o experimento), como no exemplo abaixo:

ALIMENTO	PREVISÃO	RESULTADO
Açúcar (controle)		

- Pingar 10 gotas do reagente para cada 5 ml de solução.

- Segurar o tubo de ensaio com a pinça de madeira e aquecê-lo com lamparina ou bico de Bunsen e observar a coloração após o aquecimento, comparando-a com a do alimento-controle, a fim de observar qual apresenta glicose. Se tiver glicose, a cor do líquido ficará alaranjada.

- Discutir o excesso de açúcar com o aparecimento da diabetes.

Observações sobre a atividade e demais sugestões:

A tabela de previsão e resultado descrita na “sugestão para a atividade” deve ser disponibilizada para cada aluno a fim de preencher e acompanhar o desenvolvimento de cada um.

Esse experimento permite perceber a presença de glicose nos alimentos.

O Reagente de Benedict é uma solução de sulfato de cobre, carbonato de sódio e citrato de sódio em água. É usado para detectar a presença de certos tipos de carboidratos conhecidos como açúcares redutores. Ele muda de azul para amarelo ou vermelho na presença de açúcares redutores, como glicose.

Esse material é de fácil acesso encontrado em lojas de materiais químicos e em *sites* na internet.

O teste é essencialmente qualitativo, ou seja, ele é usado simplesmente para verificar se um açúcar redutor está presente ou não para determinar a quantidade. Assim dentro de uma perspectiva investigativa, o debate construído com os estudantes acerca da presença do açúcar nos alimentos é fundamental.

É importante ressaltar que, caso sejam usados alimentos classificados como “zero açúcar”, a coloração observada após a reação pode ser amarela ou vermelha, pois muitos desses alimentos não possuem adição de açúcar, mas contém o açúcar natural do alimento. Esses casos são oportunos para o debate sobre a origem do açúcar que ingerimos, porque há o açúcar já contido nos alimentos e o adicionado.

Os alimentos podem ser testados para reduzir os açúcares, por trituração ou moagem de uma pequena quantidade e adicionando-o ao reagente de Benedict em um tubo de ensaio, depois aquecendo por vários minutos. A cor da solução resultante indica se algum desses compostos está presente e dá uma ideia aproximada de quanto. Este teste irá detectar açúcares comumente presentes nos alimentos, como glicose, frutose, maltose e lactose. No entanto, não detectará sacarose, que é o tipo mais comumente adicionado aos alimentos processados. A sacarose em ebulição com ácido clorídrico diluído irá dividi-la em glicose e frutose, que pode ser detectada, mas esse é um procedimento que exige equipamentos e práticas de segurança.

O teste de reagente de Benedict também pode ser usado para verificar a presença de glicose na urina, mas este teste não é recomendado ou usado para o diagnóstico de diabetes mellitus.

A diabetes mellitus é uma doença do metabolismo da glicose causada pela falta ou má absorção de insulina, hormônio produzido pelo pâncreas e cuja função é quebrar as moléculas de glicose para transformá-las em energia, a fim de que seja aproveitada por todas as células. A ausência total ou parcial desse hormônio interfere não só na queima do açúcar como na sua transformação em outras substâncias (proteínas, músculos e gordura).

Para discutir questões relacionadas à diabetes, uma sugestão é que os estudantes possam ser divididos em 4 grupos.

Cada grupo deverá receber textos relacionados aos tipos de diabetes. Uma sugestão é que você utilize textos encontrados no próprio portal do Ministério da Saúde.²

GRUPO 1: Diabetes tipo 1

GRUPO 2: Diabetes tipo 2

GRUPO 3: Diabetes Gestacional

GRUPO 4: Pré Diabetes

Uma vez lido o texto, os grupos deverão levantar informações sobre cada um dos diferentes tipos de diabetes, mais especificamente no que se refere aos seguintes tópicos:

1. O que caracteriza o tipo de diabetes pesquisado?
2. Quais as principais complicações do tipo de diabetes pesquisado?
3. Quais os sinais do tipo de diabetes pesquisado?
4. Como diagnosticar o tipo de diabetes pesquisado?
5. Quais pessoas apresentam fatores de risco para o tipo de diabetes pesquisado?
6. Como tratar o tipo de diabetes pesquisado?
7. Como prevenir o tipo de diabetes pesquisado?

Com o término da pesquisa, cada um dos grupos deverá elaborar uma apresentação de slides com as informações selecionadas. Uma outra possibilidade é que os grupos, ou a turma, elaborem folhetos educativos para a comunidade escolar sobre a temática. A sistematização dos conhecimentos produzidos é sempre um momento importante de toda atividade investigativa.

² Os textos sugeridos estão disponíveis no endereço <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/diabetes> (acessado em 25/10/2019).

TEXTO DE REFERÊNCIA

O que é diabetes?

Diabetes é uma doença causada pela produção insuficiente ou má absorção de insulina, hormônio que regula a glicose no sangue e garante energia para o organismo.

A insulina é um hormônio que tem a função de quebrar as moléculas de glicose (açúcar) transformando-a em energia para manutenção das células do nosso organismo.

O diabetes pode causar o aumento da glicemia e as altas taxas podem levar a complicações no coração, nas artérias, nos olhos, nos rins e nos nervos. Em casos mais graves, o diabetes pode levar à morte.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes, existem atualmente, no Brasil, mais de 13 milhões de pessoas vivendo com a doença, o que representa 6,9% da população nacional.

A melhor forma de prevenir é praticando atividades físicas regularmente, mantendo uma alimentação saudável e evitando consumo de álcool, tabaco e outras drogas.

Comportamentos saudáveis evitam não apenas o diabetes, mas outras doenças crônicas, como o câncer.

A causa do tipo de diabetes ainda é desconhecida e a melhor forma de preveni-la é com práticas de vida saudáveis (alimentação, atividades físicas e evitando álcool, tabaco e outras drogas).

➤ Quais os tipos mais comuns de diabetes?

O diabetes mellitus pode se apresentar de diversas formas e possui diversos tipos diferentes. Independente do tipo de diabetes, com aparecimento de qualquer sintoma é fundamental que o paciente procure com urgência o atendimento médico especializado para dar início ao tratamento.

➤ O que é diabetes tipo 1?

Sabe-se que, via de regra, é uma doença crônica não transmissível, hereditária, que concentra entre 5% e 10% do total de diabéticos no Brasil. Cerca de 90% dos pacientes diabéticos no Brasil têm esse tipo. Ele se manifesta mais frequentemente em adultos, mas crianças também podem apresentar.

O diabetes tipo 1 aparece geralmente na infância ou adolescência, mas pode ser diagnosticado em adultos também. Pessoas com parentes próximos que têm ou tiveram a doença devem fazer exames regularmente para acompanhar a glicose no sangue.

O tratamento exige o uso diário de insulina e/ou outros medicamentos para controlar a glicose no sangue.

A causa do diabetes tipo 1 ainda é desconhecida e a melhor forma de preveni-la é com práticas de vida saudáveis (alimentação, atividades físicas e evitando álcool, tabaco e outras drogas).

➤ O que é diabetes tipo 2?

O diabetes tipo 2 ocorre quando o corpo não aproveita adequadamente a insulina produzida. A causa do diabetes tipo 2 está diretamente relacionado ao sobrepeso, sedentarismo, triglicérides elevados, hipertensão e hábitos alimentares inadequados.

Por isso, é essencial manter acompanhamento médico para tratar, também, dessas outras doenças, que podem aparecer junto com o diabetes.

Diabetes Latente Autoimune do Adulto (LADA): Atinge basicamente os adultos e representa um agravamento do diabetes tipo 2.

Caracteriza-se, basicamente, no desenvolvimento de um processo autoimune do organismo, que começa a atacar as células do pâncreas.

➤ O que é o pré-diabetes?

Pré-diabetes é quando os níveis de glicose no sangue estão mais altos do que o normal, mas ainda não estão elevados o suficiente para caracterizar um Diabetes Tipo 1 ou Tipo 2. É um sinal de alerta do corpo, que normalmente aparece em obesos, hipertensos e/ou pessoas com alterações nos lipídios.

Esse alerta do corpo é importante por ser a única etapa do diabetes que ainda pode ser revertida, prevenindo a evolução da doença e o aparecimento de complicações, incluindo o infarto.

No entanto, 50% dos pacientes que têm o diagnóstico de pré-diabetes, mesmo com as devidas orientações médicas, desenvolvem a doença.

A mudança de hábito alimentar e a prática de exercícios são os principais fatores de sucesso para o controle.

➤ O que é diabetes gestacional?

Ocorre temporariamente durante a gravidez. As taxas de açúcar no sangue ficam acima do normal, mas ainda abaixo do valor para ser classificada como diabetes tipo 2. Toda gestante deve fazer o exame de diabetes, regularmente, durante o pré-natal. Mulheres com a doença têm maior risco de complicações durante a gravidez e o parto. Esse tipo de diabetes afeta entre 2 e 4% de todas as gestantes e implica risco aumentado do desenvolvimento posterior de diabetes para a mãe e o bebê.

➤ Quais os sintomas do diabetes?

Os principais sintomas do diabete são: fome e sede excessiva e vontade de urinar várias vezes ao dia.

Sintomas do diabetes tipo 1:

- Fome frequente;
- Sede constante;
- Vontade de urinar diversas vezes ao dia;
- Perda de peso;
- Fraqueza;
- Fadiga;
- Mudanças de humor;
- Náusea e vômito.

Sintomas do diabetes tipo 2:

- Fome frequente;
- Sede constante;
- Formigamento nos pés e mãos;
- Vontade de urinar diversas vezes;
- Infecções frequentes na bexiga, rins, pele e infecções de pele;
- Feridas que demoram para cicatrizar;
- Visão embaçada.

➤ Como prevenir o diabetes?

A melhor forma de prevenir o diabetes e diversas outras doenças é a prática de hábitos saudáveis

- Comer diariamente verduras, legumes e, pelo menos, três porções de frutas.
- Reduzir o consumo de sal, açúcar e gorduras.

- Parar de fumar.
- Praticar exercícios físicos regularmente, (pelo menos 30 minutos todos os dias).
- Manter o peso controlado.

O incentivo para uma alimentação saudável e balanceada e a prática de atividades físicas é prioridade do Governo Federal. O Ministério da Saúde adotou internacionalmente metas para frear o crescimento do excesso de peso e obesidade no país.

O País assumiu como compromisso deter o crescimento da obesidade na população adulta até 2019, por meio de políticas intersetoriais de saúde e segurança alimentar e nutricional; reduzir o consumo regular de refrigerante e suco artificial em pelo menos 30% na população adulta, até 2019; e ampliar pelo menos 17,8% o percentual de adultos que consomem frutas e hortaliças regularmente até 2019.

Outra ação para a promoção da alimentação saudável foi a publicação do Guia Alimentar para a População Brasileira. Reconhecida mundialmente pela abordagem integral da promoção à nutrição adequada, a publicação orienta a população com recomendações sobre alimentação saudável e para fazer de alimentos in natura ou minimamente processados a base da alimentação.

O Governo Federal também incentiva a prática de atividades físicas por meio do Programa Academia da Saúde, com aproximadamente 4 mil polos habilitados e 2.012 com obras concluídos.

➤ Quais fatores de risco para desenvolver o diabetes?

Além dos fatores genéticos e a ausência de hábitos saudáveis, existem outros fatores de risco que pode contribuir para o desenvolvimento do diabetes.

- Diagnóstico de pré-diabetes;
- Pressão alta;
- Colesterol alto ou alterações na taxa de triglicérides no sangue;
- Sobrepeso, principalmente se a gordura estiver concentrada em volta da cintura;
- Pais, irmãos ou parentes próximos com diabetes;
- Doenças renais crônicas;
- Mulher que deu à luz criança com mais de 4kg;
- Diabetes gestacional;
- Síndrome de ovários policísticos;

- Diagnóstico de distúrbios psiquiátricos - esquizofrenia, depressão, transtorno bipolar;
 - Apneia do sono;
 - Uso de medicamentos da classe dos glicocorticoides.
- Qual o tratamento para o diabetes do tipo 1?

Os pacientes que apresentam diabetes do Tipo 1 precisam de injeções diárias de insulina para manterem a glicose no sangue em valores considerados normais.

Para essa medição, é aconselhável ter em casa um aparelho, chamado glicosímetro, que será capaz de medir a concentração exata de glicose no sangue durante o dia-a-dia do paciente.

Os médicos recomendam que a insulina deva ser aplicada diretamente na camada de células de gordura, logo abaixo da pele. Os melhores locais para a aplicação de insulina são barriga, coxa, braço, região da cintura e glúteo.

Além de prescrever injeções de insulina para baixar o açúcar no sangue, alguns médicos solicitam que o paciente inclua, também, medicamentos via oral em seu tratamento, de acordo com a necessidade de cada caso.

- Qual o tratamento para o diabetes do tipo 2?

Já para os pacientes que apresentam diabetes Tipo 2, o tratamento consiste em identificar o grau de necessidade de cada pessoa e indicar, conforme cada caso, os seguintes medicamentos/técnicas:

- Inibidores da alfa-glicosidase: impedem a digestão e absorção de carboidratos no intestino;
- Sulfonilureias: estimulam a produção pancreática de insulina pelas células;
- Glinidas: agem também estimulando a produção de insulina pelo pâncreas.

O Diabetes Tipo 2 normalmente vem acompanhado de outros problemas de saúde, como obesidade, sobrepeso, sedentarismo, triglicerídios elevados e hipertensão. Por isso, é essencial manter acompanhamento médico para tratar, também, dessas outras doenças, que podem aparecer junto com o diabetes.

Para tratar o diabetes, o Sistema Único de Saúde (SUS) oferece medicamentos de graça. São seis medicamentos financiados pelo Ministério da Saúde e liberados nas farmácias credenciadas.

Além disso, os pacientes portadores da doença são acompanhados pela Atenção Básica e a obtenção do medicamento para o tratamento tem sido fundamental para reduzir os desfechos mais graves da doença.

Desta forma, os doentes têm assegurado gratuitamente o tratamento integral no Sistema Único de Saúde, que fornece à população as insulinas humana NPH – suspensão injetável 1 e insulina humana regular, além de outros três medicamentos que ajudam a controlar o índice de glicose no sangue: Glibenclamida, Metformida e Glicazida.

Em março de 2017, a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC) incorporou ao SUS duas novas tecnologias para o tratamento do diabetes.

- A caneta para injeção de insulina, para proporcionar a melhor comodidade na aplicação, facilidade de transporte, armazenamento e manuseio e maior assertividade no ajuste da dosagem;
- Insulina análoga de ação rápida, que são insulinas semelhantes às insulinas humanas, porém com pequenas alterações nas moléculas, que foram feitas para modificar a maneira como as insulinas agem no organismo humano, especialmente em relação ao tempo para início de ação e duração do efeito.

Para os que já têm diagnóstico de diabetes, o Sistema Único de Saúde (SUS) oferta gratuitamente, já na atenção básica, atenção integral e gratuita, desenvolvendo ações de prevenção, detecção, controle e tratamento medicamentoso, inclusive com insulinas.

Para monitoramento do índice glicêmico, também está disponível nas Unidades Básicas de Saúde reagentes e seringas. O programa Aqui Tem Farmácia Popular, parceria do Ministério da Saúde com mais de 34 mil farmácias privadas em todo o país, também distribui medicamentos gratuitos, entre eles o cloridrato de metformina, glibenclamida e insulinas.

➤ O que é Hipoglicemia?

A hipoglicemia é literalmente nível muito baixo de glicose no sangue e é comum em pessoas com diabetes. Para evitar a hipoglicemia, além das complicações do diabetes, o segredo é manter os níveis de glicose dentro da meta estabelecida pelo profissional da saúde para cada paciente. Essa meta varia de acordo com a idade, condições gerais de saúde e outros fatores de risco, além de situações como a gravidez.

Durante o tratamento, é essencial manter hábitos saudáveis e estilo de vida ativo, além de seguir as orientações medicamentosas recomendadas pelo profissional de saúde para manter a meta de glicose, evitando a hipoglicemia e a hiperglicemia.

O que pode causar hipoglicemia em pacientes diabéticos

- Aumentar quantidade de exercícios físicos sem orientação ou sem ajuste correspondente na alimentação/medicação;
- Pular refeições e os horários de refeições;
- Comer menos do que o necessário;
- Exagerar na medicação (essa conduta não traz controle melhor do diabetes, pelo contrário);
- Ingestão de álcool.

Em situações extremas, a hipoglicemia pode causar desmaios ou crises convulsivas e necessitam de intervenção médicas imediata. Tenha cuidado com sua saúde e siga à risca as orientações médicas. Diabetes e hipoglicemia severa podem causar acidentes, lesões, levar ao estado de coma e até à morte.

Sintomas da hipoglicemia:

- Tremedeira;
- Nervosismo e ansiedade;
- Suores e calafrios;
- Irritabilidade e impaciência;
- Confusão mental e até delírio;
- Taquicardia, coração batendo mais rápido que o normal;
- Tontura ou vertigem;
- Fome e náusea;
- Sonolência;
- Visão embaçada;
- Sensação de formigamento ou dormência nos lábios e na língua;
- Dor de cabeça;
- Fraqueza e fadiga;
- Raiva ou tristeza;
- Falta de coordenação motora;
- Pesadelos, choro durante o sono;
- Convulsões;

- Inconsciência.

O chamado 'fenômeno do alvorecer' Todas as pessoas passam por essa condição, tenham ou não diabetes. É uma onda de hormônios que o corpo produz entre 4h e 5h da manhã, todos os dias, que provocam uma reação do fígado, com liberação de glicose e preparação do organismo para mais um dia de atividades. O corpo produz menos insulina e mais glucagon (hormônio que aumenta a glicose no sangue), mas as pessoas com diabetes não têm respostas normais de insulina para regular essa onda e a glicemia de jejum pode subir consideravelmente.

Para evitar essa condição, valem as dicas: jantar no início da noite, fazer uma caminhada leve após o jantar, perguntar ao médico sobre medicamentos específicos ou ajuste do tratamento do diabetes, seja insulina ou outros medicamentos.

Complicações do Diabetes

O diabetes, quando não tratado corretamente, pode evoluir para formas mais graves e apresentar diversas complicações tais como:

➤ Neuropatia Diabética

Você sabe o que são nervos periféricos? Eles carregam as informações que saem do cérebro e as que chegam até ele, além de sinais da medula espinhal para o resto do corpo. Os danos a esses nervos, condição chamada de neuropatia periférica, fazem com que esse mecanismo não funciona bem. A neuropatia pode afetar um único nervo, um grupo de nervos ou nervos no corpo inteiro.

A neuropatia costuma vir acompanhada da diminuição da energia, da mobilidade, da satisfação com a vida e do envolvimento com as atividades sociais.

Tanto as alterações nos vasos sanguíneos quanto as alterações no metabolismo podem causar danos aos nervos periféricos. A glicemia alta reduz a capacidade de eliminar radicais livres e compromete o metabolismo de várias células, principalmente as dos neurônios.

IMPORTANTÍSSIMO: O diabetes é a causa mais comum da neuropatia periférica e merece especial atenção porque a neuropatia é a complicação crônica mais comum e mais incapacitante do diabetes. Ela é responsável por cerca de dois terços das amputações não-traumáticas (que não são causadas por acidentes e fatores externos).

➤ Problemas arteriais e amputações

Muitas pessoas com diabetes têm a doença arterial periférica, que reduz o fluxo de sangue para os pés. Além disso, pode haver redução de sensibilidade devido aos danos que a falta de controle da glicose causa aos nervos. Essas duas condições fazem com que seja mais fácil sofrer com úlceras e infecções, que podem levar à amputação.

No entanto, a maioria das amputações são evitáveis, com cuidados regulares e calçados adequados. Cuidar bem de seus pés e visitar o seu médico imediatamente, assim que observar alguma alteração, é muito importante. Pergunte sobre sapatos adequados e considere seriamente um plano estratégico, caso seja fumante: pare de fumar imediatamente! O tabagismo tem sério impacto nos pequenos vasos sanguíneos que compõem o sistema circulatório, causando ainda mais diminuição do fluxo de sangue para os pés.

➤ Doença renal

Os rins são uma espécie de filtro, compostos por milhões de vasinhos sanguíneos (capilares), que removem os resíduos do sangue. O diabetes pode trazer danos aos rins, afetando sua capacidade de filtração. O processo de digestão dos alimentos gera resíduos. Essas substâncias que o corpo não vai utilizar geralmente têm moléculas bem pequenas, que passam pelos capilares e vão compor a urina. As substâncias úteis, por sua vez, a exemplo das proteínas, têm moléculas maiores e continuam circulando no sangue.

O problema é que os altos níveis de açúcar fazem com que os rins filtrem muito sangue, sobrecarregando os órgãos e fazendo com que moléculas de proteína acabem sendo perdidas na urina. A presença de pequenas quantidades de proteína na urina é chamada de microalbuminúria. Quando a doença renal é diagnosticada precocemente, durante a microalbuminúria, diversos tratamentos podem evitar o agravamento.

Quando é detectada mais tarde, já na fase da macroalbuminúria, a complicação já é chamada de doença renal terminal. Com o tempo, o estresse da sobrecarga faz com que os rins percam a capacidade de filtração. Os resíduos começam a acumular-se no sangue e, finalmente, os rins falham. Uma pessoa com doença renal terminal vai precisar de um transplante ou de sessões regulares de hemodiálise.

ATENÇÃO: Nem todas as pessoas que têm diabetes desenvolvem a doença renal. Fatores genéticos, baixo controle da taxa glicêmica e da pressão arterial favorecem o aparecimento da complicação.

➤ Pé Diabético

São feridas que podem ocorrer no pé das pessoas com diabetes e têm difícil cicatrização devido aos níveis elevados de açúcar no sangue e/ou circulação sanguínea deficiente. É uma das complicações mais comuns do diabetes mal controlado. Aproximadamente um quarto dos pacientes com diabetes desenvolver úlceras nos pés e 85% das amputações de membros inferiores ocorre em pacientes com diabetes.

➤ Problemas nos olhos

Se você gerencia bem a taxa de glicemia, é bem provável que apresente problemas oculares de menor gravidade ou nem apresente. Isso porque quem tem diabetes está mais sujeito à cegueira, se não tratá-la corretamente. Fazendo exames regularmente e entendendo como funcionam os olhos, fica mais fácil manter essas complicações sob controle. Uma parte da retina é especializada em diferenciar detalhes finos. Essa pequena área é chamada mácula, que é irrigada por vasos sanguíneos para garantir seu funcionamento. Essas estruturas podem ser alvo de algumas complicações da diabetes.

➤ Glaucoma

Pessoas com diabetes têm 40% mais chance de desenvolver glaucoma, que é a pressão elevada nos olhos. Quando mais tempo convivendo com a doença, maior o risco. Na maioria dos casos, a pressão faz com que o sistema de drenagem do humor aquoso se torne mais lento, causando o acúmulo na câmara anterior. Isso comprime os vasos sanguíneos que transportam sangue para a retina e o nervo óptico e pode causar a perda gradual da visão. Há vários tratamentos para o glaucoma – de medicamentos à cirurgia.

➤ Catarata

Pessoas com diabetes têm 60% mais chance de desenvolver a catarata, que acontece quando a lente clara do olho, o cristalino, fica opaca, bloqueando a luz. Quem tem diabetes costuma desenvolver a catarata mais cedo e a doença progride mais rápido. Para ajudar a lidar com graus leves de catarata, é necessário usar óculos de sol e lentes de controle de brilho nos óculos comuns. Quando a opacidade atrapalha muito a visão, geralmente é realizada uma cirurgia que remove as lentes e implanta novas estruturas. Entretanto, é preciso ter consciência de que, em pessoas com diabetes, a

remoção das lentes pode favorecer o desenvolvimento de glaucoma (complicação anterior) e de retinopatia (próxima complicação).

➤ Retinopatia

Retinopatia diabética é um termo genérico que designa todas os problemas de retina causados pelo diabetes.

Há dois tipos mais comuns:

- o não-proliferativo;
- o proliferativo.

O tipo não-proliferativo é o mais comum. Os capilares (pequenos vasos sanguíneos) na parte de trás do olho incham e formam bolsas. Há três estágios - leve, moderado e grave – na medida em que mais vasos sanguíneos ficam bloqueados. Em alguns casos, as paredes dos capilares podem perder o controle sobre a passagem de substâncias entre o sangue e a retina e o fluido pode vazar dentro da mácula.

Isso é o que chamamos de edema macular – a visão embaça e pode ser totalmente perdida. Geralmente, a retinopatia não-proliferativa não exige tratamento específico, mas o edema macular sim. Frequentemente o tratamento permite a recuperação da visão.

Depois de alguns anos, a retinopatia pode progredir para um tipo mais sério, o proliferativo. Os vasos sanguíneos ficam totalmente obstruídos e não levam mais oxigênio à retina. Parte dela pode até morrer e novos vasos começam a crescer para tentar resolver o problema. Esses novos vasinhos são frágeis e podem vazar, causando hemorragia vítrea. Os novos capilares podem causar também uma espécie de cicatriz, distorcendo a retina e provocando seu descolamento, ou ainda, glaucoma.

Os fatores de risco da retinopatia são o controle da glicose no sangue, o controle da pressão, o tempo de convivência com o diabetes e a influência genética. A retinopatia não-proliferativa é muito comum, principalmente entre as pessoas com diabetes Tipo 1, mas pode afetar aqueles com Tipo 2 também. Cerca de uma em cada quatro pessoas com diabetes tem o problema em algum momento da vida.

Já a retinopatia proliferativa é pouco comum – afeta cerca de uma em cada 20 pessoas com diabetes.

Quem mantém bom controle da glicemia têm chance muito menor de desenvolver qualquer retinopatia. Nem sempre a retinopatia apresenta sintomas. A

retina pode estar seriamente danificada antes que o paciente perceba uma alteração na visão. Por isso, é necessário consultar um oftalmologista anualmente ou a cada dois anos, mesmo que esteja se sentindo bem.

➤ **Pele mais sensível**

Muitas vezes, a pele dá os primeiros sinais de que você pode estar com diabetes. Ao mesmo tempo, as complicações associadas podem ser facilmente prevenidas. Quem tem diabetes tem mais chance de ter pele seca, coceira e infecções por fungos e/ou bactérias, uma vez que a hiperglicemia favorece a desidratação – a glicose em excesso rouba água do corpo.

Por outro lado, se já havia algum problema dermatológico anterior, pode ser que o diabetes ajude a piorar o quadro. As altas taxas glicêmicas prejudicam também os pequenos vasos sanguíneos responsáveis pelo transporte de nutrientes para a pele e os órgãos.

A pele seca fica suscetível a rachaduras, que evoluem para feridas. Diabéticos têm a cicatrização dificultada (em razão da vascularização deficiente). Trata-se, portanto, de um círculo vicioso, cuja consequência mais severa é a amputação do membro afetado. Além de cuidar da dieta e dos exercícios, portanto, a recomendação é cuidar bem da pele também. Quando controlada, o diabetes pode não apresentar qualquer manifestação cutânea.

➤ **Alteração de humor, ansiedade e depressão**

Ao receber o diagnóstico de diabetes, muitas pessoas apresentam várias reações emocionais, como choque, negação, medo, raiva, tristeza e ansiedade. Isso é absolutamente normal. O mental e o emocional podem ser afetados com o diagnóstico de alguma doença crônica, como o diabetes.

➤ **Ansiedade**

Muitas pessoas com diabetes apresentam distúrbios de ansiedade. A má interpretação de alguns sintomas de hipoglicemia como sendo ansiedade pode prejudicar a rápida correção exigida pelas baixas taxas de glicemia.

Uma ansiedade em relação a injeções e a visão de sangue também pode complicar a vida de quem precisa tomar diariamente insulina e fazer várias mensurações de glicemia por dia.

O medo de hipoglicemia, uma fonte comum de ansiedade em pessoas com diabetes, pode fazer com que os pacientes mantenham suas taxas glicêmicas acima dos alvos. Pais de crianças com diabetes também costumam apresentar um extremo medo de hipoglicemia.

➤ Depressão

A depressão ocorre duas vezes mais em portadores de diabetes do que na população em geral. Ocorre em aproximadamente 20% dos portadores de diabetes tanto no tipo 1 quanto no tipo 2, sendo a taxa de depressão maior nas mulheres. A causa da depressão em portadores de diabetes ainda é desconhecida. Provavelmente é o resultado da interação entre fatores psicológicos, físicos e genéticos. A contribuição de cada um desses fatores para a depressão varia de paciente para paciente.

As restrições alimentares, o tratamento, as hospitalizações e o aumento nas despesas podem ser estressantes para o portador de diabetes. Lidar com as complicações quando o diabetes está mal controlado também pode contribuir pra a depressão. Alterações físicas associadas ao diabetes (neuroquímicas e neurovasculares) também podem ser fatores causais. Fatores genéticos não relacionados ao diabetes podem causar depressão em portadores de diabetes. Qualquer que seja a causa, a depressão pode afetar negativamente o controle do diabetes.

A depressão está associada ao pobre controle glicêmico que é a maior causa das complicações do diabetes. Abra-se com seu médico e outros membros da equipe multidisciplinar. Psicoterapia, medicação e uma combinação das duas coisas, dependendo do caso, têm apresentado excelentes resultados para o bem-estar e também para o controle da glicemia. Antidepressivos são bem tolerados e seguros para pessoas com diabetes, desde que ingeridos nos horários e doses recomendados.

É importante lembrar, no entanto, que cada pessoa responde de uma forma ao tratamento; e recuperar-se de uma depressão pode levar tempo. As doses dos medicamentos – que não têm efeito imediato – e o número de sessões de psicoterapia podem precisar de ajustes. É importante que o psicoterapeuta converse com o médico que trata o seu diabetes.

➤ Problemas sexuais

Os problemas sexuais são muito comuns, mas muitas vezes somos influenciados por uma imagem exagerada vendida pela mídia. Hoje, já há uma série de soluções para

vários desses problemas, mas é preciso haver um diálogo franco com o médico. A saúde sexual também está diretamente relacionada às complicações do diabetes.

Alguns problemas comuns são: disfunção erétil e problemas de ejaculação.

A disfunção sexual do diabetes também pode afetar as mulheres. Altas taxas de glicose, lesões nos nervos, depressão e propensão a infecções genitais são alguns dos fatores que podem afetar a vida sexual da mulher com diabetes.

Algumas complicações são críticas e podem levar à morte. Manter hábitos e estilos de vida saudáveis são a melhor forma de controlar e prevenir a doença.

Experimento 4 – A mastigação	
➤ OBJETIVO: Entender a importância de mastigar bem os alimentos.	
➤ DURAÇÃO: 10 minutos	
Materiais: <ul style="list-style-type: none">▪ 2 copos com água;▪ 2 comprimidos efervescentes.	Sugestão para a atividade: <ul style="list-style-type: none">- Organizar a turma em grupos.- Distribuir os copos e comprimidos para cada grupo. Questionar: <ol style="list-style-type: none">1. O que acontece se engolir o alimento inteiro? <ul style="list-style-type: none">- Triturar um dos comprimidos. <ol style="list-style-type: none">2. Qual dos comprimidos irá se dissolver primeiro? <ul style="list-style-type: none">- Colocar simultaneamente o comprimido inteiro em um copo com água e o triturado no outro. <ol style="list-style-type: none">3. Qual comprimido está relacionado com o alimento inteiro e qual está relacionado ao alimento mastigado?4. Por que o triturado dissolveu mais rápido? <ul style="list-style-type: none">- Fazer uma relação com os alunos em mastigar bem e uma boa digestão.

Observações sobre a atividade e demais sugestões:

O objetivo é simular o processo da mastigação relacionado com a absorção dos nutrientes e mostrar a importância da mastigação no processo da digestão.

A correta mastigação é essencial para uma boa digestão e para evitar problemas como azia, flatulência, refluxo gastroesofágico, gastrite, dores abdominais e úlcera; quando feita de forma adequada ela facilita a ação das enzimas digestivas e não sobrecarrega os órgãos (estômago, pâncreas, intestinos, etc.). Durante a mastigação, que é um processo físico, o alimento também é umedecido pela saliva, para facilitar a deglutição. Ainda, a saliva contém amilase salivar, enzima responsável pela digestão do amido.

Após distribuir os materiais para cada grupo e questionar, espera-se que os alunos respondam que após ingerir o alimento inteiro ocorrerá engasgo ou que não conseguirá engolir.

Em uma folha os alunos irão anotar os resultados obtidos.

O comprimido triturado irá dissolver mais rápido e espera-se que os alunos relacionem esse processo ao ato de mastigar bem os alimentos. Quanto mais superfície de contato, maior e mais rápida será a reação.

Experimento 5 - O movimento peristáltico	
➤ OBJETIVO: Perceber a ação do movimento peristáltico.	
➤ DURAÇÃO: 10 minutos	
Materiais: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meia calça fina; ▪ Bolinha de isopor ou de tênis; ▪ Biscoito. 	Sugestão para a atividade: <ul style="list-style-type: none"> - Distribua o biscoito para todos os alunos e peça para mastiga-lo e na hora de engolir, colocar a mão no pescoço. Após, questionar: <ol style="list-style-type: none"> 1. o que sentiram? 2. qual o nome desse movimento? 3. como esse movimento acontece? - Coloque a bolinha (que representa a comida) dentro da meia calça fina (o esôfago). Apenas segure e mostre que a força da gravidade não influencia na descida do alimento. - Faça a bolinha deslizar pela meia empurrando-a com os dedos, demonstrando o movimento peristáltico.

Observações sobre a atividade e demais sugestões:

Espera-se que os alunos, após o questionamento, respondam que sentiram a garganta (Faringe) se mexer. O movimento peristáltico é promovido pela contração muscular do esôfago.

A meia representará o esôfago e a bolinha, o alimento. Empurrar a bolinha com o dedo representará o movimento peristáltico que empurrará o alimento até o estômago.

Experimento 6 - A acidez do suco gástrico	
➤ OBJETIVO: Identificar a ação do suco gástrico nos alimentos.	
➤ DURAÇÃO: 70 minutos	
Materiais: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 copo plástico de café; ▪ Leite; ▪ Vinagre ou suco de limão. 	Sugestão para a atividade: <ul style="list-style-type: none"> - Questione os alunos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Qual dos líquidos está representando o suco gástrico? Por quê? 2. O que acontecerá quando o vinagre ou o limão entrar em contato com o leite? - Coloque leite no copo e adicione vinagre. <ol style="list-style-type: none"> 3. Por que o leite ficou em grumos? - Relacione a quebra de moléculas com a digestão das proteínas. - Dividir os alunos em trio e distribuir o texto de fundamentação teórica aos alunos. - Aplicar a dinâmica para leitura do texto contido nas “Observações sobre a atividade e demais sugestões”.

Observações sobre a atividade e demais sugestões:

Espera-se que os alunos respondam que o limão está representando o suco gástrico, pois é ácido. E que o limão irá talhar o leite.

O ácido do limão faz com que a proteína presente no leite, conhecida como caseína, induza a produção de ácido láctico. A grande quantidade de ácido láctico, liberada por microrganismos fermentadores, acidifica o leite e desnatura a caseína, que se rearranja e solidifica, causando o talho do leite.

Quando em contato com o ácido clorídrico, o pepsinogênio, enzima "inativa" que está presente no suco gástrico, transforma-se na pepsina, que é "ativa". A pepsina degrada proteínas em moléculas menores chamadas de aminoácidos.

Sugestão de texto para fundamentação teórica: PROTEÍNAS: ORIGEM E IMPORTÂNCIA ORGÂNICA.³

Sugestão de dinâmica para leitura e estudo do texto

Cada trio deverá ler o texto e, tendo-o como referência, formular uma pergunta, anotando-a em uma tira de papel. O professor recolherá as perguntas e as distribuirá entre os grupos de modo que cada um receba a questão de outro trio e a responda. Após um tempo, as perguntas e respostas serão lidas por cada trio, com espaço para correções e/ou complementações pelo grupo que a formulou. O professor deverá intermediar essa discussão e fazer correções, se houver.

TEXTO DE REFERÊNCIA

➤ Proteínas

Quando se ouve falar em proteínas, qual a primeira ideia que se tem?

Imagino que a maioria das pessoas pensa em carnes, leites, enzimas, etc. Mas, o que realmente são as proteínas? Quais as suas funções?

O termo proteína deriva do grego proteíos, “que tem prioridade”, “o mais importante”.

³ Fonte do texto: <<https://quiprocura.net/w/2015/07/01/proteinas-o-que-sao/>>. Acessado em 02 de nov. 2019.

As proteínas são consideradas as macromoléculas mais importantes das células. E para muitos organismos, constituem quase 50% de suas massas.

As proteínas são formadas a partir da união de muitos aminoácidos. Elas possuem diversas funções nos mais diversos organismos. A partir disso, pode-se notar que as proteínas não são somente as mais abundantes macromoléculas, mas também, são muito importantes para a vida. As milhares de enzimas que um organismo possui são todas proteínas com funções importantes. As informações genéticas, por exemplo, são expressas através de proteínas.

➤ Aminoácido

Estrutura elementar de uma proteína. Em todos os aminoácidos são encontradas, pelo menos, duas funções orgânicas, um ácido carboxílico e uma amina, ligadas a um mesmo átomo de carbono (carbono alfa), que também se liga a um átomo de hidrogênio (H) e um radical carbônico.

Proteína não é exatamente carne!

As proteínas, como dito, são formadas a partir da combinação de aminoácidos. Entretanto, só existem 20 aminoácidos primários, a partir dos quais são formados outros aminoácidos e as milhares de proteínas. Mas, o que as diferencia? Uma proteína tem função de defesa (anticorpos, veneno de serpentes), outra, função de reserva (ovoalbumina, encontrada no ovo, caseína, encontrada no leite) e outras, a função estrutural (queratina, colágeno). Qual a diferença entre elas?

A diferença é a seqüência na qual os aminoácidos se organizam. A partir dessa seqüência de organização dos 20 aminoácidos é que a função se destaca.

Os aminoácidos primários são: glicina, alanina, valina, leucina, isoleucina, fenilalanina, triptofano, serina, treonina, tirosina, ácido aspártico, ácido glutâmico, lisina, arginina, histidina, metionina, cisteína, cistina. Asparagina, glutamina e hidroxilisina são derivações de outros aminoácidos.

A combinação destes aminoácidos possibilita 1011 ou mais possíveis seqüências de aminoácidos, ou melhor, proteínas. Dos 23 aminoácidos, alguns são essenciais, ou seja, não são produzidos pelos organismos. Para o homem, 10 são essenciais (valina, leucina, isoleucina, fenilalanina, triptofano, treonina, lisina, arginina, histidina e metionina). Eles são necessários ao organismo e devem ser ingeridos, através da alimentação, por exemplo.

As principais fontes de proteínas são as carnes (de frango, de peixe e de boi), os ovos, os laticínios (leites, queijos e iogurtes) e as leguminosas (feijão, soja, lentilha). Como cada alimento possui alguns tipos de aminoácidos e não outros, a necessidade de uma alimentação diversificada é essencial.

➤ Funções das proteínas

Como dito, as proteínas possuem muitas funções biológicas, entre elas, as enzimas, as proteínas transportadoras, de reserva, estruturais e de defesa. Alguns exemplos de proteínas são:

➤ Enzimas

Proteínas altamente especializadas e com atividade catalítica. Mais de 2000 enzimas são conhecidas, cada uma capaz de catalisar um tipo diferente de reação química. Veja mais sobre enzimas.

➤ Proteínas transportadoras

São as responsáveis por transportar especificadamente moléculas ou íons de um órgão para outro. Um exemplo é a hemoglobina, responsável pelo transporte de oxigênio dos pulmões aos outros órgãos e tecidos.

➤ Proteínas Contráteis ou de movimento

São elas as responsáveis pela função de contração de algumas células. São elas, também, as responsáveis pela mudança de forma e movimento de algumas células. Exemplos deste tipo de proteína são a actina e a miosina, que estão presentes no sistema contrátil de músculos esqueléticos.

➤ Proteínas Estruturais

São proteínas que servem para dar firmeza e proteção à organismos. Um exemplo muito comum deste tipo de proteína é o colágeno, altamente encontrado em cartilagem e tendões, sendo bastante resistente à tensão. Unhas e cabelos são formados, basicamente, por queratina, outro tipo de proteína estrutural.

➤ Proteínas de defesa

São proteínas com função de defesa de organismos contra invasões de outras espécies. Exemplo disso, são os leucócitos (glóbulos brancos, anticorpos), proteínas especializadas com função de reconhecer e neutralizar vírus, bactérias e outras proteínas estranhas.

Fibrinogênio e trombina são outras proteínas responsáveis pela coagulação do sangue e prevenção de perda sanguínea em casos de cortes e machucados.

Além dessas proteínas, existem várias outras, com funções o mais diversificadas possíveis. No entanto, elas não serão discutidas aqui.

A caseína, proteína presente no leite é uma proteína bastante completa, pois ela possui todos os aminoácidos essenciais, ou seja, os aminoácidos que são necessários para o corpo humano e não são produzidos pelo organismo.

➤ Fontes naturais de proteínas

Podem-se encontrar proteínas em diversas fontes naturais, de origem animal ou vegetal. As principais fontes de proteína animal são carnes de boi, porco, frango e peixe, ovos e leites. Já os vegetais possibilitam a ingestão de proteínas sem ingerir elevadas quantidades de gorduras, associadas a alguns tipos de carnes. Alguns vegetais, tais como quinoa, ervilha, amendoim, couve, feijão brócolis, soja, grão de bico, espinafre, amêndoas, semente de girassol, abacate e aspargos são ricos em proteínas e a sua combinação é capaz de fornecer todos os aminoácidos essenciais para uma dieta equilibrada. Saiba mais sobre proteínas de origem vegetal.

Experimento 7 – A ação da bile	
<p>➤ OBJETIVO: Relacionar a função do detergente à função da bile e entender como funciona essa ação no organismo.</p>	
<p>➤ DURAÇÃO: 15 minutos</p>	
<p>Materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dois copos com água; ▪ Óleo de cozinha; ▪ Detergente. 	<p>Sugestão para a atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dividir a turma em grupos. - Distribuir o material da experiência para todos os grupos. - Questione a turma: <ol style="list-style-type: none"> 1. Para que serve o detergente no nosso dia a dia? 2. Água e óleo se misturam? 3. Qual ingrediente fará o papel da bile? E qual fará o papel da gordura que comemos? - Os alunos colocarão óleo nos dois copos com água. Em um deles, será acrescentado detergente e depois agitado. 4. Ingerir gorduras é sempre ruim para o organismo? 5. Quais as funções da gordura, em condições normais, no nosso corpo? 6. Quais doenças estão relacionadas a excesso de gordura no organismo?

Observações sobre a atividade e demais sugestões:

Espera-se que os alunos respondam que o detergente serve para lavar ou limpar a louça, e que a água e óleo não se misturam. O detergente fará o papel da bile.

O experimento simula a ação da bile na quebra de lipídios durante a digestão.

Assim como o detergente, a bile, produzida pelo fígado, é um suco que transforma as gorduras em gotículas muito pequenas, facilitando a digestão.

Uma discussão importante a ser feita com os estudantes é a de que devemos ingerir gorduras em quantidade adequada, pois elas possuem função de reserva energética, isolante térmico, absorção de vitaminas A, D, E e K, produção de hormônios e proteção dos órgãos internos.

Também é possível abordar a questão das doenças relacionadas ao excesso de gordura no organismo como: dislipidemia, hipertensão, obesidade, inflamação no tecido cerebral e doenças hepáticas. O excesso de gordura do nosso corpo oriunda de uma alimentação rica em carboidrato.

Os alunos devem anotar no caderno as respostas das questões contidas na ficha da experiência, relatar à turma e promover uma discussão entre eles.

Experimento 8 - Quebrando as proteínas

➤ **OBJETIVO:** Perceber a ação da enzima na digestão de proteínas.

➤ **DURAÇÃO:**

- em aula: 10 minutos
- final da experiência: três dias
- 3º dia: 60 minutos

Materiais:

- Clara de ovo cozido;
- Dois tubos de ensaio numerados;
- Água;
- Suco de abacaxi;
- Algodão.

Sugestão para a atividade:

- Questione:

1. Qual nutriente está presente na clara do ovo?

- Colocar água no tubo 1 e de abacaxi no tubo 2.

- Corte a clara de ovo em cubinhos iguais e coloque um em cada tubo.

- Tampe com algodão e deixe em repouso por três dias.

2. O que você espera que aconteça nos dois tubos?

Após o resultado:

3. Qual a importância da ingestão de proteínas para o corpo?

4. Já ouviu falar em dieta da proteína? Por que ela emagrece?

5. Quais danos, a dieta da proteína prolongada, podem causar ao corpo?

- Distribuição do texto "VANTAGENS E DESVANTAGENS DA DIETA ATKINS NO TRATAMENTO DA OBESIDADE" e promover um debate sobre o texto.

Observações sobre a atividade e demais sugestões:

O nutriente encontrado na clara do ovo é a proteína albumina.

Esse experimento tem como objetivo simular as ações das enzimas presentes no estômago e no intestino delgado. Após três dias, apenas no tubo 2, será possível perceber a diminuição da clara de ovo, já que a bromelina (enzima presente no abacaxi que tem o poder de quebrar as ligações entre os aminoácidos, desnaturando, dessa forma, a proteína) provocou a quebra da proteína albumina. No estômago e no intestino delgado as proteínas também são quebradas pela ação das enzimas.

As proteínas são importantes, pois participam da contração muscular, defesa do corpo (anticorpos), produção de hemoglobina, produção hormonal, receptoras de membrana e produção de enzimas.

A dieta da proteína emagrece porque na ausência do carboidrato, o corpo utilizará a reserva de gordura para ter energia e conseqüentemente emagrecerá. A falta de carboidrato no corpo pode causar diversos malefícios como falta de concentração, irritabilidade, dores de cabeça, confusão mental e até desmaios.

A sugestão após o experimento é dividir a turma dois grupos e distribuir o texto "*VANTAGENS E DESVANTAGENS DA DIETA ATKINS NO TRATAMENTO DA OBESIDADE*"⁴ para cada aluno.

Após a leitura de todo o texto, o professor dará início a um debate onde um grupo será a favor da dieta ATKINS e outro grupo será contra a dieta. Cada grupo terá em média 5 minutos para seus argumentos. E cada grupo terá a oportunidade de refutar as argumentações contrárias.

TEXTO DE REFERÊNCIA

Durante anos a obesidade foi vista como sinônimo de beleza, bem-estar físico e poder. Hoje constitui um importante problema de saúde pública, tanto pelo seu impacto na expectativa média de vida como pela piora que causa na sua qualidade (DAMASO, 2003).

⁴ Disponível no site

<http://iah.iec.pa.gov.br/iah/fulltext/lilacs/salusvita/2007v26n2/salusvita2007v26n2p153-164.pdf> (Acesso em 25 de outubro de 2019)

A orientação dietética constitui uma das principais formas de tratamento para a obesidade. Algumas dietas são chamadas dietas da moda por serem difundidas pela mídia e prometerem perda rápida e fácil de peso. Com isso, atraem vários seguidores em busca de um peso adequado (NUNES et al., 1998). Entre as dietas da moda podemos citar aquela proposta pelo Dr. Atkins que consiste em uma dieta hipocalórica e cetogênica, com liberado consumo de lipídios e proteínas. Este artigo de revisão tem como objetivo discutir sobre a dieta Atkins para o tratamento da obesidade.

OBESIDADE

A obesidade constitui uma das alterações metabólicas mais frequentes e de maior repercussão sanitária e sócio-econômica atingindo, nos países desenvolvidos, até ¼ da população. No mundo ocidental, a prevalência da obesidade está aumentando em todas as faixas etárias, especialmente nas camadas mais pobres da população, chegando a níveis epidêmicos (MONTEIRO, 2001).

No Brasil, estima-se que um terço da população esteja com o peso acima do ideal. Uma tendência ascendente das prevalências de sobrepeso/ obesidade foi observada em todos os estados brasileiros, principalmente nas faixas da população de menor poder aquisitivo e, embora sejam menores do que as encontradas nos países desenvolvidos, a velocidade de ascensão é preocupante (VASCONCELOS & SILVA, 2003).

Todos parecem conhecer o que é obesidade, mas muitos poucos podem defini-la de modo claro. Conforme Catersonapud Beraldo, Filizola e Naves (2004), obesidade é uma doença crônica não transmissível, caracterizada como um excesso de tecido adiposo no organismo. Um aumento de 20% do peso corpóreo aumenta substancialmente o risco para hipertensão arterial, doença arterial coronariana, dislipidemias e diabetes tipo 2, assim como a mortalidade precoce (BERALDO, FILIZOLA & NAVES, 2004). Aumentos na frequência de câncer de cólon, reto e próstata têm sido observados em homens obesos, enquanto a obesidade em mulheres se associa a maior incidência de câncer de vesícula, endométrio e mamas (FARIA & ZANELLA, 2000).

É notória a ênfase dada ao estudo da obesidade nos dias atuais. Pesquisadores como Serra e Santos (2003) e Ramos e Filho (2003) vêm dedicando anos de estudo na esperança de entender cada vez mais a etiologia e a fisiopatologia desta alteração metabólica. Entretanto, na maioria dos casos, a causa da obesidade não é facilmente identificada visto que existem contribuições genéticas, metabólicas, comportamentais e

psicológicas associadas ao desenvolvimento e manutenção desta (HALPERN & MANCINI, 1996).

O método diagnóstico mais utilizado para estudos epidemiológicos da obesidade é o Índice de Massa Corpórea (IMC), sendo obtido medindo-se o peso (kg) e a estatura (m) do indivíduo. A partir dos valores obtidos, calcula-se o IMC, dividindo o peso pela estatura ao quadrado e então, identifica-se o estado nutricional do indivíduo (FLASO/ABESO, 1999), como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1- Classificação do estado nutricional baseado no Índice de Massa Corporal, para indivíduos adultos de ambos os sexos (FLASO/ABESO, 1999).

Classificação	IMC (kg/m ²)
Magreza	< 18,5
Eutrófico	18,5- 24,9
Pré-obesidade	25,0- 29,9
Obesidade: Grau I	30,0- 34,9
Grau II	35,0- 39,9
Grau III	≥ 40,0

Conforme Damaso (2003), entre as medidas complementares existentes para avaliar a composição corporal e o estado nutricional de um indivíduo adulto encontram-se:

- métodos antropométricos como as dobras cutâneas e a circunferência da cintura;
- e outros como a impedância bioelétrica, a densitometria, a radiografia, a ultrassonografia, a interactância infra-vermelha, a tomografia computadorizada, a ressonância magnética nuclear e a absorciometria.

Os possíveis benefícios obtidos por essas avaliações somente serão válidos e fidedignos se houver as padronizações e adequações específicas para cada necessidade como a disponibilidade de equipamento, indivíduos treinados, adequação do custo financeiro e da metodologia utilizada, além de identificar os objetivos a serem alcançados. Desta forma, essas análises ofereceriam, aos programas de atividades motoras e nutricionais, melhores possibilidades para prescrições e orientações adequadas, visando ao controle de peso ou doenças (DAMASO, 2001).

CONTROLE DA OBESIDADE: UMA MISSÃO IMPOSSÍVEL?

Grande parte dos profissionais da área de nutrição e saúde propõe um tratamento para obesidade dentro dos padrões estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que visa ao estabelecimento gradativo do peso e não de uma forma imediata (BERALDO, FILIZOLA & NAVES, 2004).

A perda lenta de peso está relacionada com uma redução significativa das comorbidades associadas à obesidade (FLASO/ABESO, 1999). Exames laboratoriais indicam que à medida que o indivíduo perde peso, valores de glicemia, pressão arterial e colesterol vão se normalizando, diminuindo os fatores de riscos advindos do excesso de peso corporal (FRANCISCHI et al., 2000).

Assim, a perda de peso deverá ser em torno de 0,5 a 1,0 kg/ semana, para assegurar que a maior parte do peso perdido seja de tecido adiposo e garantir a manutenção da massa corpórea magra, com a inibição da perda de proteínas endógenas. Para atingir este objetivo é necessário um balanço energético negativo diário de 500 a 1000 kcal incluindo a combinação com a atividade física. Dietas muito restritivas, menores que 1200 kcal/ dia, devem ser acompanhadas de suplementos de vitaminas e sais minerais e como regra geral, o valor energético não deverá ser menor que 800 kcal/ dia ou menor que a taxa metabólica basal (BERALDO, FILIZOLA & NAVES, 2004).

A composição ideal de uma dieta é aquela que promove maior saciedade com menor ingestão energética possível. Tanto para indivíduos saudáveis quanto para os obesos, os macronutrientes da dieta devem estar em proporções equilibradas em relação ao valor energético total (VET), sendo recomendado 55 a 60% do VET provenientes de carboidratos, aproximadamente 15% advindos de proteínas e até 30% fornecidos por lipídios (FLASO/ABESO, 1999). Apesar da alta densidade energética dos lipídios, não se recomenda uma redução drástica no consumo deste nutriente, uma vez que os teores reduzidos de gordura comprometem o poder de saciedade, a textura e a palatabilidade das dietas, dificultando a adesão ao tratamento em longo prazo, (FLASO/ABESO,1999).

Restrição calórica, aumento da atividade física e terapia comportamental são estratégias bem avaliadas em vários estudos de intervenção no tratamento da obesidade. Entretanto, o controle da obesidade tem falhado no sentido de manter reduzido o peso atingido com as intervenções, o que causa incertezas sobre a eficácia e a efetividade por parte de pacientes e profissionais (WANNMACHER, 2004).

DIETAS DA MODA

As dietas restritivas para o tratamento da obesidade foram amplamente utilizadas nas décadas de 50 e 60, e proporcionavam perda de peso em torno de 1 kg/ dia no primeiro mês e, posteriormente 0,5 kg/ dia (STILLMAN & BAKER, 1978). Nos primeiros anos da década de 70, as dietas hiperprotéicas e hipoglicídicas foram bastante valorizadas e nos anos 80 surgiu a segunda geração de dietas, as dietas de “pouquíssimas

calorias” para o tratamento da obesidade mórbida. Nestes casos eram oferecidas aos pacientes dietas de 450 a 500 kcal/ dia que, após algum tempo, passavam para 800 kcal/ dia (SOURS et al, 1981).

A mídia leiga tem sido a principal fonte de informações sobre dietas. Grande parte da população obesa, que quer emagrecer rapidamente, utiliza informações veiculadas em revistas, jornais, televisão ou mais recentemente, na internet, sem se preocupar com as conseqüências futuras da adesão a alguma dieta da moda (VIÑUELA et al, 2002).

E o que são dietas da moda? Moda significa algo passageiro, do momento, que por onde passa adquire seguidores, por ser fácil e bastante convidativa. As dietas “milagrosas” prometem uma perda de peso rápida e, geralmente, com um mínimo de esforço. No entanto, na maioria das vezes, este pode ser o caminho mais curto para o retorno ao peso anterior e o início do efeito “sanfona”, tão indesejável quanto frustrante (SILVA & POTTIER, 2004).

É importante ressaltar que em cada época surgem dietas da moda, como a solução fi nal para o problema da obesidade. O ideal seria que essas dietas da moda fossem adequadas aos padrões nutricionais estabelecidos, que apresentassem fundamento na sua elaboração e que o paciente fosse acompanhado por um profissional nutricionista que limitaria o tempo de uso desta dieta bem como o auxiliaria na reeducação alimentar (SILVA & POTTIER, 2004).

DIETA ATKINS

O chamativo de algumas dietas parece bastante promissor. É o que ocorre com a dieta proposta pelo Dr. Robert C. Atkins, que afirma ser sua dieta: “A melhor dieta do século XX” (ATKINS, 2004).

A dieta proposta pelo Dr. Atkins consiste em uma dieta hipocalórica, cetogênica com liberado consumo de lipídios e proteínas, como carnes vermelhas, ovos e manteiga, e restrição para carboidratos, como frutas, pães, farinha, macarrão, açúcares e doces. A dieta é composta por três fases: dieta de indução; com perda de peso excessiva; dieta permanente e dieta de manutenção (ATKINS, 2004).

Nestas fases o que se altera são as quantidades de carboidratos consumidas. Inicialmente, faz-se uma restrição diária severa de carboidratos, sendo permitindo apenas de 15 a 20g. Depois de atingir a perda máxima de peso, o indivíduo entra numa perda contínua ou permanente de peso, o que lhe dá direito a aumentar 5g de carboidratos na dieta. Em seguida, entra-se para a fase de pré-manutenção aumentando mais 5g de

carboidratos e, finalmente, a manutenção, onde o indivíduo estabelecerá, conforme sua resistência à perda de peso, a quantidade de carboidratos que irá consumir por toda a vida (Atkins, 2004).

VANTAGENS E DESVANTAGENS DA DIETA ATKINS

➤ Vantagens

Segundo Atkins (2004) os benefícios da sua dieta atingem cerca de 20 milhões de seguidores em todo o mundo. Pacientes tratados com esta dieta apresentam perda rápida de peso, manutenção da perda de peso sem fome, boa saúde e prevenção de doenças cardiovasculares (ATKINS, 2004).

Astrup, Meinert e Harper (2004) realizaram um estudo randomizado, por 12 meses, com 63 pacientes obesos e não-diabéticos. Parte dos participantes optou pela dieta Atkins para a perda de peso e outra, por uma dieta hipocalórica contendo 25% lipídios, 15% proteínas e 60% carboidratos. Após seis meses, o grupo seguidor da dieta de baixo carboidrato obteve uma maior perda de peso, cerca de 7%, contra, aproximadamente, 3% dos que seguiram a dieta hipocalórica. Concluíram que a rápida perda de peso, entre os seguidores da dieta Atkins, poderia ser explicada pela diminuição da resistência à insulina e pela regulação dos controladores de apetite em curto prazo.

A insulina constitui-se o mais importante hormônio anti-lipolítico. Sua atuação se dá através da inibição da atividade da enzima lipase hormônio sensível, provocando o aumento do tecido adiposo visceral (CHRISTIE et al., 1996). Além da inibição da lipólise, estudos demonstram que a insulina atua diretamente na inibição da betaoxidação, através do aumento da formação de Malonil-Coa, pela via glicolítica. Este composto é um potente inibidor da enzima carnitina palmitoil transferase I, responsável pelo transporte de ácidos graxos de cadeia longa pela membrana mitocondrial para serem oxidados (SIDOSSIS et al., 1996). A dieta Atkins, que é praticamente nula em carboidratos, deixaria o organismo ausente da liberação de insulina e utilizaria, em larga escala, as reservas de gordura, promovendo uma perda rápida da gordura corporal através de sua oxidação (ATKINS, 2004).

Sabe-se que, com o hiperinsulinemismo ocorre aumento da atividade simpática, levando a hipertensão arterial e a maior atividade aterogênica pela elevação dos níveis de colesterol sérico (FLASO/ ABESO, 1999). Com a dieta proposta pelo Dr. Atkins haveria o controle da hipoglicemia reativa (hipoglicemia rápida acompanhada de hiperglicemia), normalizando-se os níveis glicêmicos, prevenindo-se o hiperinsulinemismo, a

hipercolesterolemia e a hipertensão arterial resultando na melhora dos problemas cardiovasculares e endócrinos (ATKINS, 2004).

Além dessas alterações metabólicas, a dieta Atkins atuaria nos controladores centrais do apetite a curto prazo. A saciedade observada nos seguidores desta dieta é explicada pelo aumento dos corpos cetônicos e dos níveis de serotonina. A serotonina possui um receptor no hipotálamo com efeito anorexígeno, o qual promoveria a diminuição do consumo de alimentos. A dieta hiperlipídica provocaria, ainda, aumento da liberação de colecistocinina (CCK) no aparelho digestivo exercendo importante papel na saciedade contribuindo na diminuição do apetite e perda de peso (KALRA et al., 1999; ROLLS, 1995).

➤ Desvantagens

A dieta Atkins é muito radical à luz do pouco que a ciência tem de certeza sobre como funciona o metabolismo humano (ROLLO, 2003). Em revisão realizada por Astrup, Meinert e Harper (2004), de 107 artigos identificados, apenas 5 estudos avaliaram os participantes por 90 dias de tratamento com tal dieta e, portanto, não há evidências suficientes para recomendar ou criticar este tipo de conduta.

A dieta cetogênica proposta pelo Dr. Atkins prega a perda ponderal e manutenção do peso ideal através da liberalidade de ingestão de preparações apetitosas. Entretanto, existem alguns alimentos e preparações que apresentam em sua composição os carboidratos (massas, pães, biscoitos, frutas e tubérculos) e que o indivíduo estaria impossibilitado de seu consumo quando segue tal dieta. Assim, a dieta Atkins não seria tão liberal como se preconiza (SILVA & POTTIER, 2004).

A literatura tem mostrado que as dietas hiperlipídicas possuem pequena adesão com o passar do tempo e, quando abandonadas e seguidas de alimentação normal, aumentam a eficiência metabólica e promovem obesidade. Mesmo com atividade física, após a realização destas dietas, é difícil ocorrer mobilização dos depósitos de lipídeos, causando o conhecido efeito “ioiô” (ESTADELLA, 2001; FRICKEN *et al.*, 1991).

De acordo com Atkins (2004), a perda de peso que ocorre nos indivíduos seguidores de sua dieta é devida ao aumento do dispêndio de energia, porém, nenhum estudo determinou o valor deste gasto energético. Não há nenhuma evidência que a dieta rica em proteína e gordura seja particularmente termogênica, pelo contrário, a gordura tem um baixo efeito termogênico, respondendo a uma pequena fração de perda de peso (ASTRUP, MEINERT & HARPER, 2004).

Scwingshandl e Borkenstein (1995) afirmaram que muitos mecanismos atuam na diminuição da taxa de metabolismo basal. A redução da secreção de insulina, justamente o que ocorre na dieta Atkins, promove a mobilização dos substratos endógenos, conduzindo à maior circulação de ácidos graxos e corpos cetônicos, contribuindo para aumentar o catabolismo de proteínas. Assim, um dos efeitos mais indesejáveis dos adeptos desta dieta é a perda de massa magra. Com essa perda ocorre diminuição da taxa metabólica basal o que explicaria a dificuldade de manutenção do peso após a dieta, mesmo com quantidade restrita de alimentos (ESTADELLA, 2001; FRICKEN et al., 1991).

Outro fator que colaboraria para a perda ponderal dos pacientes seguidores da dieta Atkins seria o fato que, durante restrição severa de carboidrato são esvaziadas as reservas de glicogênio e água. Conseqüentemente, a perda de peso poderia ser predominantemente de fluidos, repercutindo em desidratação, em lugar de perda de massa gorda (SILVA & POTTIER, 2004).

Na pesquisa realizada por Astrup, Meinert e Harper (2004) percebeu-se que, ao final de 12 meses, a diferença de peso entre o grupo que recebia a dieta Atkins e o outro com dieta hipocalórica, mas com proporções adequadas de nutrientes não foram significativas. Isso porque a regulação da saciedade, ocorrida na dieta Atkins, tem seu efeito limitado pela regulação em longo prazo realizada pela ação da insulina e da leptina que apresentam efeito estimulante sobre a ingestão alimentar e, conseqüentemente no aumento da adiposidade (MICHAEL et al., 1999; CLEMENT, 1999; JEQUIER & TAPPY, 1999).

Outro fator a ser considerado é que as gorduras são menos eficazes que as proteínas e os carboidratos para enviar os sinais de saciedade. Portanto, as pessoas que ingerem dietas hiperlipídicas, se alimentam por um período mais longo e em quantidades maiores (DAMASO, 2003).

A despreocupação da dieta Atkins com a ingestão de alimentos saudáveis e com a reeducação alimentar pode provocar sérios riscos a saúde a longo prazo (PONTES, 2000). O aumento da ingestão de gordura saturada pode implicar em risco aumentado de cálculos biliares, hipercolesterolemia e câncer em pessoas pré-dispostas (ANDERSON, KONZ & JENKINS, 2000). As reclamações mais freqüentes dos seguidores das dietas de baixo-carboidrato são constipação, dor de cabeça, hálito cetônico, diarreia, erupções

cutâneas e fraqueza geral, o que é explicado prontamente pela baixa ingestão de frutas, legumes, pães integrais e cereais (ASTRUP, MEINERT & HARPER, 2004).

CONCLUSÃO

Não há nenhuma evidência sólida para apoiar o uso indiscriminado de dietas com 20 g ou menos de carboidratos por mais de 90 dias, principalmente em indivíduos com idade superior a 50 anos (Bravata et al, 2003). Há uma necessidade urgente por estudos mais longos e com maior número de participantes com o objetivo de avaliar a eficácia da perda de peso, o equilíbrio de energia, a composição corporal, os fatores de risco cardiovasculares e endócrinos, as alterações no trato gastrointestinal e da função renal (DAMASO, 2003).

Pesquisas não concluíram que dietas cetogênicas são melhores que qualquer outra usada no tratamento para perda de peso. Apesar da popularidade e sucesso aparente da dieta Atkins, seus efeitos em longo prazo, relacionados com a saúde e prevenção de doenças são desconhecidos (ASTRUP, MEINERT & HARPER, 2004).

Cientificamente, a recomendação mais fundamentada, para pessoas que querem perder peso, é a utilização de uma dieta reduzida em calorias e em lipídios, associada à prática de atividade física. A adoção de um estilo de vida saudável reduzirá a incidência de diabetes mellitus tipo 2 e de doenças cardiovasculares (BERALDO, FILIZOLA & NAVES, 2004).

Ao se observar o estudo diagnóstico da incidência de obesidade no Brasil percebe-se que ações isoladas não resultarão em controle adequado dessa epidemia. Isso sugere, portanto, ação global, diversificada e integrada, principalmente visando à reeducação alimentar, à realização de atividade motora apropriada, ao apoio psicológico e clínico para o seu tratamento, uma vez que 2,7 milhões de crianças brasileiras têm algum grau de obesidade, podendo estas se tornar adultos obesos (DAMASO, 2001).

Experimento 9 – O formato do intestino

➤ **OBJETIVO:** Diferenciar o formato do intestino com a função que ele exerce.

➤ **DURAÇÃO:** 30 minutos

Materiais:

- 30 cm mangueira sanfonada
- 30 cm mangueira comum da mesma espessura da sanfonada
- 2 folhas de papel celofane

Sugestão para a atividade:

- Separar os alunos em grupos.
- Distribuir os materiais para cada grupo.
- Peça que os alunos passem o papel celofane por dentro das duas mangueiras, uma folha em cada mangueira.
- Questione:
 1. Em qual das duas mangueiras é mais fácil e rápido passar o papel?
 - peça aos alunos para esticarem a mangueira sanfonada, verificando se ela aumenta de tamanho.
 2. O mesmo acontece com a mangueira lisa?
 3. Qual a importância do intestino possuir o modelo similar à mangueira sanfonada?

Observações sobre a atividade e demais sugestões:

Espera-se que os alunos respondam que é mais fácil e rápido passar o papel na mangueira lisa. Ao esticarem a mangueira, irão perceber que a mangueira sanfonada é mais comprida que a lisa.

Os alunos deverão relacionar as depressões da mangueira sanfonada com as vilosidades intestinais e entender que a lentidão da passagem do alimento é proposital para conseguir absorver os nutrientes dos alimentos.

A importância das vilosidades intestinais é aumentar a área de absorção do intestino. Quanto maior for a superfície de contato das substâncias reagentes, maior será a velocidade com que se processará a reação.

Professor, depois da realização das atividades práticas, disponha os alunos em semicírculo e inicie uma discussão entre eles. Incentive-os a falar sobre o que aprenderam na atividade e o que pensam representar os modelos construídos.

Experimento 10 – Absorção de nutrientes

➤ **OBJETIVO:** Perceber de que forma o intestino age na sua função de absorver nutrientes. Relacionar o movimento peristáltico do intestino com a diabetes e constipação.

➤ **DURAÇÃO:** 100 minutos

Materiais:

- Jornais
- Água
- Liquidificador
- Meia calça
- Bacia

Sugestão para a atividade:

- Bater o jornal e a água no liquidificador
- Colocar o conteúdo batido dentro da meia e mostrar o líquido saindo pelos poros da meia. Lembre-se de utilizar a bacia para o líquido cair ali dentro.

- Questionar:

1. O que está sendo representado o jornal triturado, o líquido absorvido e a meia calça?

- Permitir que o aluno relacione o movimento peristáltico com diarreia e constipação.

Observações sobre a atividade e demais sugestões:

Espera-se que os alunos relacionem o jornal como alimento, a meia calça como o intestino, o líquido como os nutrientes e a água sendo absorvidos para o sangue.

Ao apertar a meia estará representando o movimento peristáltico que é responsável pelo transporte dos alimentos dentro do intestino e com isso os nutrientes entram em contato com as vilosidades intestinais sendo absorvidos para o sangue.

A prática também permite o debate sobre alterações no movimento peristáltico: quando o movimento peristáltico está lento, mais água vai sendo absorvida e as fezes vão ficando endurecidas, causando a constipação e quando o movimento peristáltico está rápido, não haverá tempo de absorver toda a água e o conteúdo no final do intestino continua líquido, causando a diarreia.

