

ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTITULADA “BIOQUÍMICA NO COTIDIANO” NO CONTRATURNO DENTRO DA NOVA PROPOSTA DE ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL

Renê Müller Gonçalves de Souza Braga [renanul@icloud.com]

Karina Mendes Morais [ka.mendes.morais@hotmail.com]

Cristina Fontes Diniz [fontescristina@yahoo.com.br]

Patrícia Machado de Oliveira [patricia.oliveira@ufvjm.edu.br]

Departamento de Química, FACET, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Rodovia MGT 367 – km 583, nº 5000 – Alto da Jacuba, 39100-000, Diamantina, MG, Brazil

Resumo

O presente trabalho descreve o desenvolvimento de uma Sequência didática (SD) intitulada “Bioquímica no cotidiano”, como trabalho de conclusão do Curso de Licenciatura em Química da UFVJM. A abordagem interdisciplinar dos temas das Ciências Naturais favorece a integração de conteúdo, evitando assim, a visão fragmentada do conhecimento. Nesse contexto, a Bioquímica foi explorada como ferramenta interdisciplinar, que além de oportunizar o processo de contextualização/integração entre os conteúdos das áreas de Química e Biologia, se constitui em uma proposta metodológica a ser explorada dentro do modelo da escola em tempo integral (ETI). A SD elaborada estruturou-se na dinâmica dos três momentos pedagógicos, e durante esses diferentes momentos, buscou-se caracterizar as relações pedagógicas através do processo de contextualização dos conteúdos e construção dos significados científicos pelos estudantes. As atividades propostas foram desenvolvidas com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio em uma escola pública na região central no município de Diamantina/MG, no contra turno escolar. O trabalho realizado demonstrou que a abordagem dos conteúdos de forma contextualizada, dialogada e interdisciplinar estimulou o envolvimento dos estudantes com a aprendizagem, favorecendo a apropriação da linguagem científica, facilitando a percepção das relações entre o conhecimento químico, biológico e o contexto sociocultural dos estudantes. Além disso, o desenvolvimento da sequência didática, no período de contra turno, contou com engajamento dos alunos, que demonstraram assiduidade e interesse em uma proposta de atividade realizada no período não regular contribuindo para o desenvolvimento da mesma.

Palavras-chave: Ensino de Química. Bioquímica. Momentos Pedagógicos. Sequência didática.

Abstract

The present work describes the development of a Didactic Sequence (SD) entitled "Biochemistry in everyday life", as a conclusion work of the Degree in Chemistry of UFVJM. The interdisciplinary approach of Natural Science subjects favors the integration of contents, thus avoiding the fragmented view of knowledge. In this context, Biochemistry was explored as an interdisciplinary tool that, in addition to facilitating the contextualisation / integration process between the contents of the Chemistry and Biology areas, constitutes a methodological proposal to be explored within the model of the full-

time school). The elaborated SD was structured in the dynamics of the three pedagogical moments, and during these different moments, we tried to characterize the pedagogical relations through the process of contextualization of the contents and construction of the scientific meanings by the students. The proposed activities were developed with students of the third year of high school in a public school in the central region in the municipality of Diamantina / MG, in the school shift. The work carried out showed that the content approach in a contextualized, dialogical and interdisciplinary way stimulated students' involvement with learning, favoring the appropriation of scientific language, facilitating the perception of the relationships between chemical, biological knowledge and students' sociocultural context. In addition, the development of the didactic sequence, in the counter shift period, was engaged by the students, who demonstrated themselves to be interested and interested in an activity performed during the non-regular period contributing to development.

Keywords: Chemistry Teaching. Biochemistry. Pedagogical Moments. Following teaching.

ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTITULADA “BIOQUÍMICA NO COTIDIANO” NO CONTRATURNO DENTRO DA NOVA PROPOSTA DE ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL

Resumo

O presente trabalho descreve o desenvolvimento de uma Sequência didática (SD) intitulada “Bioquímica no cotidiano”, como trabalho de conclusão do Curso de Licenciatura em Química da UFVJM. A abordagem interdisciplinar dos temas das Ciências Naturais favorece a integração de conteúdo, evitando assim, a visão fragmentada do conhecimento. Nesse contexto, a Bioquímica foi explorada como ferramenta interdisciplinar, que além de oportunizar o processo de contextualização/integração entre os conteúdos das áreas de Química e Biologia, se constitui em uma proposta metodológica a ser explorada dentro do modelo da escola em tempo integral (ETI). A SD elaborada estruturou-se na dinâmica dos três momentos pedagógicos, e durante esses diferentes momentos, buscou-se caracterizar as relações pedagógicas através do processo de contextualização dos conteúdos e construção dos significados científicos pelos estudantes. As atividades propostas foram desenvolvidas com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio em uma escola pública na região central no município de Diamantina/MG, no contra turno escolar. O trabalho realizado demonstrou que a abordagem dos conteúdos de forma contextualizada, dialogada e interdisciplinar estimulou o envolvimento dos estudantes com a aprendizagem, favorecendo a apropriação da linguagem científica, facilitando a percepção das relações entre o conhecimento químico, biológico e o contexto sociocultural dos estudantes. Além disso, o desenvolvimento da sequência didática, no período de contra turno, contou com engajamento dos alunos, que demonstraram assiduidade e interesse em uma proposta de atividade realizada no período não regular contribuindo para o desenvolvimento da mesma.

Palavras-chave: Ensino de Química. Bioquímica. Momentos Pedagógicos. Sequência didática.

Abstract

The present work describes the development of a Didactic Sequence (SD) entitled "Biochemistry in everyday life", as a conclusion work of the Degree in Chemistry of UFVJM. The interdisciplinary approach of Natural Science subjects favors the integration of contents, thus avoiding the fragmented view of knowledge. In this context, Biochemistry was explored as an interdisciplinary tool that, in addition to facilitating the contextualisation / integration process between the contents of the Chemistry and Biology areas, constitutes a methodological proposal to be explored within the model of the full-time school). The elaborated SD was structured in the dynamics of the three pedagogical moments, and during these different moments, we tried to characterize the pedagogical relations through the process of contextualization of the contents and construction of the scientific meanings by the students. The proposed activities were developed with students of the third year of high school in a public school in the central region in the municipality of Diamantina / MG, in the school shift. The work carried out showed that the content approach in a contextualized, dialogical and interdisciplinary way stimulated students' involvement with learning, favoring the appropriation of scientific language, facilitating the perception of the relationships between chemical, biological knowledge and students'

sociocultural context. In addition, the development of the didactic sequence, in the counter shift period, was engaged by the students, who demonstrated themselves to be interested and interested in an activity performed during the non-regular period contributing to development.

Keywords: Chemistry Teaching. Biochemistry. Pedagogical Moments. Following teaching.

INTRODUÇÃO

A apresentação dos conteúdos relacionados às Ciências Naturais durante o Ensino Médio ocorre muitas vezes de maneira fragmentada, provocando o fracionamento do conhecimento em disciplinas isoladas (CORREIA, et al., 2004). A adoção de uma abordagem interdisciplinar no Ensino Médio é uma das indicações dos documentos oficiais (BRASIL, 1999) e pode ser considerada uma das maneiras de superar a fragmentação do conhecimento.

Apesar do caráter interdisciplinar explícito que pode ser estabelecido entre a Química e a Biologia, as discussões bioquímicas ocorrem superficialmente no Ensino Médio, devido à falta de material didático que explore adequadamente essa interação (CORREA, et al., 2004). No entanto, a Bioquímica constitui-se num nicho temático muito rico e promissor para abordagens interdisciplinares, contextualizadas social e experimentalmente (FRANCISCO & FRANCISCO, 2006).

Neste contexto, e considerando ainda a constante busca por estratégias de ensino que possam atuar como facilitadoras no fazer pedagógico, tem-se as sequências didáticas (SD). Zabala (1998) usa o termo “Sequências Didáticas (SD)” como sendo “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. Para esse autor é notória a adoção para as SD de uma perspectiva de sistematização e, portanto, de planejamento metódico vinculado aos objetivos de ensino a serem adotadas em diversos contextos de aprendizagem e, portanto, ligada a diferentes objetos do conhecimento.

Ainda, dentre as buscas constantes no processo educativo, a Escola em Tempo Integral tem sido considerada, em nossa sociedade, importante meio para uma educação de qualidade. Esta qualidade seria consequência da maior permanência das crianças e jovens na escola (ZANARDI, 2016). No entanto, A ampliação do tempo na escola, tem sido marcada por experiências que dicotomizam as atividades em curriculares e extracurriculares (turno e contraturno), desprezando a integração curricular. A questão a ser enfrentada é, portanto, que a Escola em Tempo Integral deve ser mais que a permanência prolongada do aluno na escola.

A educação integral e a proposta da Escola em Tempo Integral

O termo Educação Integral se refere ao desenvolvimento do processo educativo que pense o ser humano em todas as suas dimensões – cognitiva, estética, ética, física, social, afetiva, ou seja, trata-se de pensar uma educação que possibilite a formação integral do ser humano, em todos os seus aspectos (PESTANA, 2014). A escola de tempo integral demonstra em primeiro lugar a exigência pela popularização da educação, no sentido de uma escola universal de qualidade que prepare o cidadão para a vida, com integração dos conhecimentos em abordagens interdisciplinares, transdisciplinares e transversais (HAMZE, 2018).

A proposta discutida atualmente é criar um turno com duração entre sete e nove horas buscando a melhoria na qualidade do ensino e ampliação da formação dada aos estudantes (SANTOS, 2013). A partir do aumento da carga horária, as atividades precisam ser integradas com o conteúdo estudado no horário regular, o tempo deve ser ocupado de maneira assertiva, com base em uma proposta pertinente de educação, sendo necessário repensar para além do projeto político pedagógico (PPP) repensando por exemplo métodos de avaliação. Tal aumento, da carga horária, também deve ser utilizado para a formação continuada e o incentivo aos professores visando a dedicação exclusiva dentro da proposta da escola de tempo integral (SOARES, 2014).

Dentre os desafios a serem enfrentados para a expansão da proposta, tem-se a confusão entre os conceitos, Educação Integral e Escola de tempo integral. Desta forma, pode-se determinar a prática da educação integral, num paralelismo de atividades sem conexões: em um turno são ministradas as disciplinas de modo tradicional; no outro, atividades culturais e esportivas, sem relação orgânica com os objetivos de aprendizagem nos diferentes campos do conhecimento. Isso pode ocorrer quando não há clareza sobre o que é um currículo organizado com a concepção de educação integral. (AZEVEDO, 2014).

A ampliação do tempo na escola deve ser entendida como um direito a educação de qualidade e que esta se realize através de uma experiência que estimule a curiosidade de educandos e de educandos (as). Não pode se constituir em uma experiência castradora, em que se realize “mais do mesmo”, com o depósito de conhecimentos que não se relacionam com a realidade dos sujeitos (ZARDINI, 2016). É neste contexto que se faz necessária a construção de propostas educativas dialógicas e transformadoras, que

possibilitem um redimensionamento do conhecimento, do território e do tempo em uma Educação Integral.

Apesar das dificuldades a serem enfrentadas, em Minas Gerais, 80 escolas estaduais podem atender estudantes do Ensino Médio na Educação Integral e Integrada. Desta forma, a expectativa é que o estado tenha cerca de 19.600 alunos participando dessa iniciativa. Esse é ainda um número muito modesto, mas demonstra os avanços desde a aprovação da proposta. Segundo a Secretaria de Educação de Minas Gerais, as escolas escolhidas foram selecionadas a partir de critérios definidos pelo MEC, por meio do Programa de Fomento à Educação em Tempo Integral, como condições de vulnerabilidade social, índice socioeconômico abaixo da média do Estado e o atendimento mínimo de 120 estudantes matriculados no 1º ano do Ensino Médio b (MINAS GERAIS, 2017).

No município de Diamantina, onde o trabalho foi desenvolvido, ainda não existe previsão em relação à implementação do modelo da ETI na rede pública.

Neste trabalho, descreve-se a elaboração e aplicação de uma SD desenvolvida com atividades experimentais, vídeos, discussões em grupo e elaboração de seminários, utilizando-se como temática a Bioquímica. Essa se configura como uma proposta de intervenção interdisciplinar, que explora tópicos gerais da Bioquímica, relacionados ao cotidiano. A elaboração da SD considerou a necessidade de abordar, sob o ponto de vista químico, alguns processos, conceitos e tópicos tratados no Ensino Médio, exclusivamente sob o enfoque biológico, mas, que trabalhados a partir de uma abordagem química tornam-se mais significativos e completos. A adoção do contra turno para a uma abordagem interdisciplinar de temáticas relacionadas a Química mostra-se bastante promissor, em um período, que precede a consolidação do modelo de escola de tempo integral.

PERCURSO METODOLÓGICO

Inicialmente, realizou-se um primeiro contato com uma escola pública da região de Diamantina/MG e com os alunos da terceira série do EM. A esses foi apresentada a proposta de um trabalho interdisciplinar a ser realizado no contraturno escolar, tendo como tema a Bioquímica e o cotidiano, para a compreensão da relação entre a Química, a Biologia e alguns processos fundamentais relacionados a vida. Neste momento, a escola e a maioria dos estudantes se mostrou motivada a participar.

Em um momento posterior ao engajamento dos envolvidos, a partir dos temas preestabelecidos, foi realizada a aplicação de um questionário para levantamento das concepções prévias dos estudantes participantes, a respeito de tópicos relacionados a Bioquímica básica, bem como de conceitos relacionados à matéria e energia (ANEXO I). Desta forma, a avaliação das respostas fornecidas a esse questionário, além das concepções prévias, permitiu a definição das metas de ensino, assim como o direcionamento e enriquecimento das discussões propostas dentro da temática.

A sequência didática foi elaborada considerando os três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009): a problematização, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Dentro desta perspectiva, foram propostos quatro momentos, constituídos por duas aulas, uma palestra e o encerramento com aplicação de um questionário final. Todas as atividades foram planejadas para serem articuladas dentro dos temas Lógica Molecular da Vida, Bioquímica do Corpo e Bioquímica e Alimentação, estabelecidos a partir das metas de ensino. Os momentos pedagógicos foram concebidos para ter uma duração média de 1,5 – 2 horas, sendo organizados conforme demonstrado na **Tabela 1**. Além das questões discutidas sobre a Bioquímica Básica, buscou-se contemplar ainda, a relação da referida temática com conceitos químicos, tais como funções orgânicas, reações químicas e energia. Foram propostas atividades individuais e em grupo, assim como momentos de discussão em relação as dúvidas apresentadas pelos estudantes.

Tabela 1. Descrição dos momentos, respectivos conteúdos e atividades

Momento/Tema	Estratégias de Ensino/Recursos	Conteúdos
Momento 1 - Lógica molecular da vida	1. Exposição dialogada; 2. Apresentação de fragmentos da série Cosmos ¹ relacionados aos tópicos discutidos ; 3. Atividades em grupos de trabalho 3.1 Construção de um calendário cósmico (ANEXO 2);	1. Surgimento do universo e do planeta terra; 2. Origem química da vida; 3. Água 3.1 Propriedades físicas: Calor específico, calor de vaporização, temperatura de fusão e de ebulição, densidade, etc;

¹ Cosmos foi uma série de TV, produzida pela KCET e Carl Sagan Productions, em associação com a BBC e a Polytel International, veiculada na PBS em 1980.

	<p>3.2 Discussão em grupo de artigos selecionados (ANEXO 3)</p> <p>3.3 Elaboração e apresentação de seminários a partir das discussões dos artigos;</p> <p>4. Discussão final.</p>	<p>3.2 Propriedades químicas: pH, tampão, reações em meio aquoso;</p> <p>3.3 Importância nos processos de criação e manutenção da vida.</p> <p>4. Termodinâmica</p>
<p>Momento 2 – Bioquímica do corpo</p>	<p>1. Exposição dialogada;</p> <p>2. Atividade “átomos e moléculas” onde juntamente com os estudantes fez-se um levantamento da composição química do corpo a nível atômico e em seguida a nível molecular com o intuito de enriquecer as discussões;</p> <p>3. Desenvolvimento de experimentos;</p> <p>3.1 Extração do DNA do morango (ANEXO 4)</p> <p>3.2 Identificação de açúcares em bebidas e alimentos (ANEXO 5)</p>	<p>1. Composição química do corpo em nível atômico/molecular;</p> <p>2. Estrutura e propriedades químicas e bioquímicas dos aminoácidos, proteínas, DNA e RNA;</p> <p>3. Funções orgânicas;</p> <p>4. Catálise e catálise enzimática.</p>
<p>Momento 3 – Bioquímica e alimentação</p>	<p>1. Palestra ministrada por profissional da área de nutrição, voltada para o tópico Bioquímica e Alimentação consciente.</p>	<p>1. Principais grupos de biomoléculas que compõe os alimentos;</p> <p>2. Origem dos alimentos;</p> <p>3. Higienização dos alimentos;</p> <p>4. Alimentação balanceada como fonte e saúde.</p>

Para a organização do conhecimento, os momentos pedagógicos foram desenvolvidos por meio da exposição dialogada de conceitos, hipóteses e principais ideias em torno das teorias utilizadas como percussoras da SD. Todos esses momentos pedagógicos foram iniciados por uma problematização, feita a partir de discussões que permitiram engajar os estudantes quanto ao conteúdo a ser desenvolvido. As principais questões e as discussões propostas são relacionadas na **Tabela 2**.

Tabela 2. Questões propostas e conteúdos para as respectivas aulas

Momento pedagógico/Tema	Questões propostas	Discussões
Momento 1 – Lógica molecular da vida;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como foi a criação do universo de acordo com as principais teorias? 2. Como se dá o método científico? 3. Qual o passado químico do nosso sistema solar e do nosso planeta?; 4. O que propiciou a vida na terra e o qual o seu principal precursor? 5. Qual a composição química das células? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como se deu a expansão do universo, as grandes explosões energéticas e conseguinte formação do nosso sistema solar; 2. Composição química da terra primitiva: deposição de oxigênio nos oceanos, a formação da camada de ozônio; os processos de respiração do planeta terra; 3. A evolução química e biológica das espécies em contraponto com as catástrofes que propiciaram as extinções na terra; 4. Princípio químico orgânico e inorgânico que propiciou a vida; 5. A água como componente químico fundamental nos processos de criação manutenção da vida.
Momento 2 – Bioquímica do corpo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Qual a Composição química da célula? 2. Qual a função dos átomos e moléculas de maneira geral em nosso organismo? 3. Como átomos e moléculas inanimados desempenham funções características da matéria viva? 4. Qual a importância dos catalisadores nos processos biológicos? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compostos em meio biológicos sujeitos às mesmas leis físicas e químicas que regem a matéria inanimada; 2. Relação entre as propriedades físicas e químicas dos elementos químicos e moléculas e os processos biológicos; 3. Estrutura química das biomoléculas, e a relação estrutura atividade biológica; 4. Os processos catalíticos enzimáticos e sua importância e eficiência nos processos de síntese e degradação em nosso organismo.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. A composição dos alimentos é química? 2. O que é uma alimentação saudável? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principais grupos de moléculas que compõe os alimentos, bem como sua especificidade em nosso organismo;

Momento 3 Educação Alimentar	3. O que são alimentos considerados do macro ou micronutrientes? 4. Quais os principais indicadores de distúrbios em nosso organismo? 5. Como fazer uma reeducação alimentar a partir de uma visão crítica e do cuidado que temos que ter com o nosso corpo?	2. Regulação metabólica do nosso organismo a partir da alimentação; 3. Alimentação consciente; 4. Acidose e alcalose metabólica; 5. Glicemia, colesterol, hormônios, vitaminas, pirâmide alimentar;
--	--	--

Finalmente, na etapa de aplicação do conhecimento, foram respondidas as mesmas questões propostas no questionário diagnóstico, com intuito de qualificar um possível aproveitamento do trabalho como um todo, por parte dos alunos. Ainda nessa etapa, fez-se uma avaliação geral por meio de discussões referentes aos tópicos, conceitos e diálogos referente aos temas abordados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando da apresentação da proposta, houve um grande número de estudantes interessados, desta forma, esses foram divididos em dois grupos de trabalho (52 estudantes no grupo I e 48 no grupo II), que se reuniram no contraturno escolar, em dias diferentes. Foram utilizadas as dependências do auditório e recursos multimídia da própria escola. O desenvolvimento da SD no contraturno possibilitou a flexibilização das atividades, em relação ao turno, devido ao maior tempo para o desenvolvimento da temática. No entanto, foram observados alguns obstáculos à participação, tais como a distância entre a escola e a residência dos estudantes, não havendo tempo hábil para o retorno à escola no contra turno (período da tarde), ainda estudantes que trabalham no período matutino ou participam de outras atividades/cursos, entre outros.

Neste contexto, durante todas as etapas do trabalho, houve uma variação significativa do número de estudantes participantes. Somados aos fatores já apresentados, cabe ressaltar que o período foi marcado por paralisações indicativas de greve. O número de estudantes participantes em cada etapa da SD é relacionado na **Tabela 3**.

Tabela 3. Número de estudantes participantes nas etapas da SD

Momento pedagógico	Número de participantes	
	Total	Por atividades em grupo
Questionário diagnóstico	50	-
1	G1: 52	Calendário Cósmico: 30 Seminários: 14
2	G2: 48	Calendário Cósmico: 20 Seminários: 23
3	G1: 19 G2: 29	Átomos e moléculas: 15 Experimentos 19
Questionário final	73	Palestra: 79
	50	-

Avaliação diagnóstica

As concepções prévias dos estudantes foram verificadas por meio de questionário, abordando questões gerais da relação entre a bioquímica, a química e o cotidiano. A **Tabela 4** relaciona as questões dissertativas propostas e as principais contribuições dos estudantes.

Tabela 4 - Questões problematizadoras para observar os conhecimentos prévios dos estudantes e as principais contribuições fornecidas como respostas

Questões problematizadoras	Principais contribuições dos estudantes
1. Quantas extinções ocorreram na terra desde o seu surgimento.	R1: “Houve várias extinções desde o surgimento da terra como variações de bactérias, peixes, animais terrestres etc.. ”; R2: “O número de espécies extintas desde o surgimento da terra é incontável”. R3: “Porque as extinções ocorrem até os dias de hoje, por ações antrópicas e ações da natureza”; R4: “Pois por questões naturais (relação natural) ou ação humana, várias espécies foram extintas”;
6. O que é um catalisador?	R1: “É uma substância que altera a velocidade de uma reação”; R2: “Ajuda a acelerar as reações químicas sem alterar seus componentes e quantidades”;

	<p>R3: “<i>Que modifica a velocidade de uma reação química</i>”;</p> <p>R4: “<i>Substância que reduz a energia de ativação de uma reação química, aumenta a velocidade da reação</i>”;</p>
7.O que é uma enzima?	<p>R1: “<i>São proteínas com valores específicos</i>”;</p> <p>R2: “<i>Substâncias que auxiliam nos processos químicos do nosso corpo</i>”;</p> <p>R3: “<i>Grupo de substâncias orgânicas de natureza normalmente proteica com atividade catalisadora</i>”;</p> <p>R4: “<i>São tipos de catalisadores que tem atividade intra e extracelular</i>”;</p> <p>R5: “<i>Enzimas são proteínas que são energia para o nosso corpo</i>”;</p>
8.O que é o DNA?	<p>R1: “<i>São características que herdamos de nossos pais e o DNA é onde fica nossas características como cor dos olhos, cabelos, pele, entre outros</i>”;</p> <p>R2: “<i>Molécula que tem as características do indivíduo</i>”;</p> <p>R3: “<i>É um composto orgânico cujas moléculas contém as instruções genéticas que coordenam o desenvolvimento</i>”;</p> <p>R4: “<i>DNA (ácido desoxirribonucleico) é o material genético do ser humano que está localizado no núcleo da célula</i>”;</p>

Para a elaboração dos momentos pedagógicos que compõem a SD desenvolvida, foram consideradas as seguintes questões contidas no questionário prévio.

A primeira questão proposta se insere no contexto da importância dos processos evolutivos biológicos e químicos, incluindo o da nossa própria espécie, em decorrência da extinção de inúmeras outras catalogadas e não catalogadas. As respostas obtidas permitiram nortear o conteúdo do momento pedagógico 1 - “Lógica molecular da vida” - para a contextualização em relação às extinções que ocorreram em função de desastres naturais, dos processos evolutivos biológicos e químicos. Foi gerador também de um dos temas trabalhados na forma de artigos durante as discussões em grupo e apresentação de seminários: “Animais extintos, gigantes e assustadores”. O artigo traz espécies extintas consideradas predadoras dominantes em sua época, seus hábitos, seu modo de caça, pesca bem como suas particularidades biológicas.

Houve uma média de acertos relativamente baixa, pois, muitos dos indivíduos acreditavam que existiram apenas uma extinção ou algumas extinções, sendo citados de forma mais recorrente (28%), apenas os dinossauros.

Ao analisar as respostas referentes à segunda questão, percebeu-se que muitos dos participantes acreditavam que organismos vivos entram em equilíbrio com o ambiente. Evidenciando a não estabelecerem as relações necessárias entre os conceitos químicos de equilíbrio térmico, estabilidade e os sistemas biológicos. É de fundamental importância o entendimento dos processos de transdução da energia, cruciais para a manutenção da vida, assim como dos fenômenos de transferência de energia que acompanham os processos biológicos, a temperatura, pH e pressão praticamente constantes.

Neste contexto, a terceira questão permitiu verificar que mais da metade dos respondentes 50% associaram alta energia com estabilidade, demonstrando não ser possível estabelecer a relação entre os conteúdos químicos que abordam energia e sua relação com fenômenos biológicos. Na quarta questão houve um alto índice de acertos, 90%. Essa questão propiciou o reforço do tópico alimentação consciente como fonte dos aminoácidos essenciais e como fonte de boa saúde, no caso dos alimentos de origem natural em contraponto aos industrializados e embutidos.

A quinta questão apresentou 64% de acertos. Demonstrando que os respondentes compreendem de modo geral que não sofremos mudanças abruptas de temperatura, utilizou-se mais uma vez o exemplo da hipotermia e hipertermia, como base para reforçar que variações em nossa temperatura fora da faixa normal pode causar desde danos leves até danos irreversíveis em nosso organismo. No entanto, quando o mesmo raciocínio é requerido no contexto de equilíbrio essa relação não é estabelecida (Questão 2).

Na sexta questão dos 50 respondentes, apenas 22 (44%) demonstraram compreender o conceito de catálise. Dentre as respostas incorretas percebeu-se a utilização de termos como “objeto”, “equipamento” dentre outros, atrelados à especificidade do catalisador que é o de acelerar as reações químicas. Elucidando que por mais que os discentes soubessem o que é o processo de catálise não o compreendiam como uma molécula. Diante disso trabalhou-se no momento pedagógico 2, Bioquímica do corpo, conceitos relacionados à catálise, bem como a sua importância em nosso dia a dia, para a compreensão do conceito de enzima.

Para a questão 7, obteve-se 28% de acerto, sendo as respostas advindas de associações feitas a partir de contextos de natureza biológica, como pode ser observado na Tabela 4.

Apesar de ser um termo mais popular, a definição de DNA bem como seu funcionamento básico, a nível químico, abordado na questão 8, ainda era uma novidade para maioria dos alunos. De forma recorrente, houve apenas a referência biológica dessa molécula nas respostas, sendo apresentados argumentos relacionados à hereditariedade. Este padrão é exemplificado pela resposta fornecida por R3: “*É um composto orgânico cujas moléculas contém as instruções genéticas que coordenam o desenvolvimento*”.

Organização dos momentos pedagógicos

Considerando as observações dos conhecimentos prévios dos estudantes, elaborou-se o próximo momento pedagógico, ou seja, a organização do conhecimento. Nesse momento, a partir do diálogo problematizador da etapa anterior, organizou-se situações que possibilitaram a aprendizagem dos conteúdos relacionados ao tema: “Bioquímica no cotidiano”. Nessa etapa, de acordo Delizoicov et al. (2009), as mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas.

O momento pedagógico 1, a aula com o tema “Lógica molecular da vida”, contou com a participação descrita na **Tabela 3**. As aulas correram com a participação ativa dos estudantes, sendo promovidas as discussões motivadas pelas questões problematizadoras apresentadas na **Tabela 2**.

A atividade seminários, desenvolvida na aula 1, teve por objetivo oportunizar o protagonismo dos estudantes na organização de ideias, na elaboração e apresentação de um seminário em grupo. Os grupos eram constituídos por até cinco estudantes que promoveram a discussão dos textos durante um período de 20 minutos. Posteriormente foram realizadas apresentações de até 10 minutos. Neste contexto, tem-se a perspectiva da aprendizagem colaborativa, a partir da interação entre os estudantes, além do desenvolvimento de diferentes habilidades (liderança, oralidade, capacidade de articulação, limites...). Foram disponibilizados seis artigos, elencados no ANEXO 3, assim como as respectivas referências bibliográficas.

No momento pedagógico 2, Bioquímica do Corpo, foi abordado a partir da do conteúdo constituição atômica/molecular do nosso corpo. Foram construídas relações entre os constituintes celulares, discutidos na disciplina de biologia, e sua natureza química. Dessa forma, construiu-se a ideia de que biomoléculas estão sujeitas as mesmas leis químicas e físicas que regem a matéria inanimada, portanto, a natureza química dos processos biológicos. Bases necessárias à compreensão da presença da química nos meios ditos “orgânicos”, assim como perturbamos positivamente ou negativamente o nosso corpo por meio da alimentação.

Experimentos, foram realizados de forma demonstrativa no momento 1. As discussões foram promovidas a partir dos conteúdos previamente desenvolvidos, bem como nos elementos presentes no roteiro experimental. Realizou-se a extração do DNA do morango e a identificação de açúcares em alimentos naturais e industrializados. Tais experimentos contribuem para a compreensão da natureza química de organismos vivos e de alimentos presentes no cotidiano. Priorizou-se o uso de materiais alternativos, uma vez que esses experimentos são de fácil execução, podendo ser desenvolvidos pelos estudantes. Estas atividades foram cruciais para enfatizar a natureza molecular dos componentes celulares. Durante a realização dos experimentos propostos os estudantes demonstraram-se notavelmente interessados, participando ativamente das discussões propostas em relação a visualização dos fenômenos.

No momento pedagógico 3, G1 e G2 foram reunidos em um único grupo, com a presença de 73 estudantes. Neste momento foi ministrada uma palestra abordando a composição química básica dos alimentos e a sua relação com a saúde de nosso corpo, assim como os aditivos químicos, dentre outros. A problemática foi desenvolvida considerando a busca de uma melhor qualidade de vida a partir de boas escolhas, pautadas em torno das propriedades químicas e constituição dos alimentos, com ênfase às necessidades metabólicas diárias. A palestra foi ministrada por um profissional da área de nutrição que promoveu discussões posteriores.

E finalmente, na etapa de aplicação do conhecimento e avaliação, os estudantes responderam a um novo questionário, onde foram retomadas todas as questões problematizadas ao longo de todas as intervenções didáticas. Optou-se por trabalhar as questões apresentadas no questionário diagnóstico.

Pode-se perceber um aumento significativo no índice de acerto para a questão 1, que passou para 82%, sugerindo a desconstrução de uma visão simplista frente a

ocorrência limitada em relação as extinções. Dentre as respostas incorretas houve ainda um número de respondentes que ainda atribuíam como única extinção a dos Dinossauros.

Foi possível observar um aumento significativo no índice de acertos em todas as questões propostas. Cabendo destacar, para além da ressignificação do conceito de catálise, o aumento de acertos na questão 06 e a diminuição dos termos aparelho, objeto, maquina, para designar o catalisador. Pode se explicar o maior índice de acertos pela conexão feita por parte dos discentes, dos exemplos e do que foi visto nas aulas com a retomada do conceito de catálise nas séries anteriores.

A questão que demonstrou a menor porcentagem de aumento de número de acertos foi a 8. No entanto, destaca-se a diminuição do número de respostas em branco, passando de 20% para 10%, mostrando a maior motivação a tentar elaborar e explicitar um raciocínio, principalmente retratando o DNA “como” molécula e proteína.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da estratégia usada durante a aplicação desse trabalho conseguiu-se alcançar todos os objetivos pretendidos. A interação, a motivação e a construção de competências e habilidades foram atingidas pelos estudantes envolvidos na proposta didática. Após a intervenção, os estudantes apresentaram melhora significativa no domínio dos conteúdos, o que pode ser constatado durante as discussões e respostas ao questionário pós-atividade.

A partir dos resultados encontrados nos questionários aplicados ao longo da SD é possível sugerir que inicialmente os estudantes encontraram dificuldades em estabelecer relações entre os conteúdos abordados na disciplina de biologia e os conceitos químicos. Os resultados obtidos com a SD sobre a temática, permitiram observar o envolvimento desses desde a investigação do tema até a avaliação final do trabalho, tendo como alicerces o diálogo e a problematização.

Percebeu-se ainda, que atividades dessa natureza precisam ser mais presentes principalmente no Ensino Médio, pois permite trabalhar de forma flexível para além do conteúdo que se estuda no turno regular. O planejamento metodológico é de suma importância e fatores como tempo de execução das atividades, disponibilidade de reagentes e demais insumos, conteúdo e estruturação das aulas dentre outros fatores são de suma importância para que a proposta seja atrativa para os estudantes e para que o processo de ensino e de aprendizagem se consolide.

REFERÊNCIAS:

AZEVEDO, J. C. (2014). Política educacional, educação integral e politécnica: a experiência do Rio Grande do Sul. Acesso em 10 de jan.,2019, <https://educacaoeparticipacao.org.br/materiais/politica-educacional-educacao-integral-politecnicia-experiencia-rio-grande-sul/>.

BRASIL. (1999). Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, 1999.

BRASIL. (2002). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCNEM: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília.

BRASIL. (2011). Congresso Nacional. Plano Nacional de Educação (PNE) 2011-2020. Brasília: Congresso Nacional.

CASTRO, A.H. (2014) ESCOLAS DE TEMPO INTEGRAL E ANÍSIO TEIXEIRA. Acesso em 10 de jan.,2019, <https://educador.brasilecola.uol.com.br/politicaeducacional/escolas-de-tempo-integral-e-anisio-teixeira.htm>.

CORREIA, et al., (2004). A Bioquímica como ferramenta interdisciplinar. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, N° 19.

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

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; & PERNAMBUCO, M. M. (2002). Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez.

FRANCISCO JR., W. E.; FRANCISCO, W. (2006) Proteínas: Hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de Química. Química Nova na Escola n. 24, p. 12-16.

GONÇALVES, P.F.; GALIAZZI, C.M. (2004). A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. *Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Unijuí, p. 237–252.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDA, M. (2012). Instrumento para a construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2012, São Paulo/SP. Anais eletrônicos do VIII ENPEC. São Paulo/SP.

GERAIS, M. (2018). Minas Gerais terá mais de 36 escolas estaduais com oferta de Educação Integral no Ensino Médio. Acesso em 20 de jan., 2019, <http://www2.educacao.mg.gov.br/component/gmg/story/9358minas-gerais-contraracommais36escolasestaduais-ofertando-a-educacao-integral-e-integrada-em-2018>.

MIRANDA, I. A. N. (2012). A importância do ensino de gêneros orais na formação do aluno como sujeito ativo na sociedade. Mato Grosso: UNEMAT.

PESTANA, S.F.P. (2014). Afinal o que é Educação Integral. Revista Contemporânea de Educação, vol. 9, n. 17.

SANTOS, J. P. G. DE M. (2013). A ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL NO BRASIL: HISTÓRICO, REFLEXÕES E PERSPECTIVAS, São Paulo: XI Encontro de Pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, tempos, espaços e contextos.

SOARES, W. (2014). Ensino em tempo integral: por um Brasil com mais Educação, de verdade. Acesso em 08 de jan.,2019, <https://novaescola.org.br/conteudo/2848/ensino-e-m-tempo-integral-por-um-brasil-com-mais-educacao-de-verdade#>>.

TEIXEIRA, Anísio. (1957). Educação não é privilégio. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio. (1ª ed).

ANEXOS

ANEXO I

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI –
UFVJM – DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

ESCOLA XXX

1) Quantas extinções ocorreram na terra desde o seu surgimento.

- () Uma extinção. Qual? _____
- () Três extinções. Quais? _____
- () Cinco extinções. Quais? _____
- () Nenhuma das alternativas, justifique: _____
-

2) Temos que a hipotermia é caracterizada pela queda da temperatura corporal para valores abaixo de 35°C fazendo o indivíduo tremer devido a contração dos vasos sanguíneos. Já a hipertermia é caracterizada pelo aumento da temperatura corporal para valores acima de 37,5°C (popular febre).

Diante desta afirmação, você considera que nós, seres humanos, entramos em equilíbrio térmico com o ambiente em que vivemos?

- () Sim, entramos em equilíbrio térmico com o ambiente, caracterizando nossa adaptabilidade e justificando nossa existência geração após geração;
- () Não, não entramos em equilíbrio térmico com o ambiente, uma vez que qualquer variação brusca de temperatura interna pode cessar várias reações químicas/ funções biológicas do corpo, levando o indivíduo a morte.
- () Nenhuma das alternativas, justifique:

3) Marque a alternativa correta:

- () Moléculas MAIS energéticas são mais estáveis;
- () Moléculas MENOS energéticas são mais estáveis;
- () Nenhuma das alternativas, justifique: _____

4) Qual tipo de energia utilizamos para realizar nossas funções desde as básicas até as mais complexas.

- Absorvemos diretamente energia do sol e a utilizamos;
 - Absorvemos energia química proveniente principalmente dos alimentos que consumimos;
 - Absorvemos energia principalmente da água, por isso é importante beber água.
 - Nenhuma das alternativas, justifique: _____
-

5) São formas naturais de estabilizar nossa temperatura corporal:

- Tremores, suor, irradiação;
- Mudanças abruptas de temperatura estabilizando rapidamente nossa temperatura corporal e regulando as reações químicas que ocorrem em nosso corpo;
- Nenhuma das alternativas, justifique:

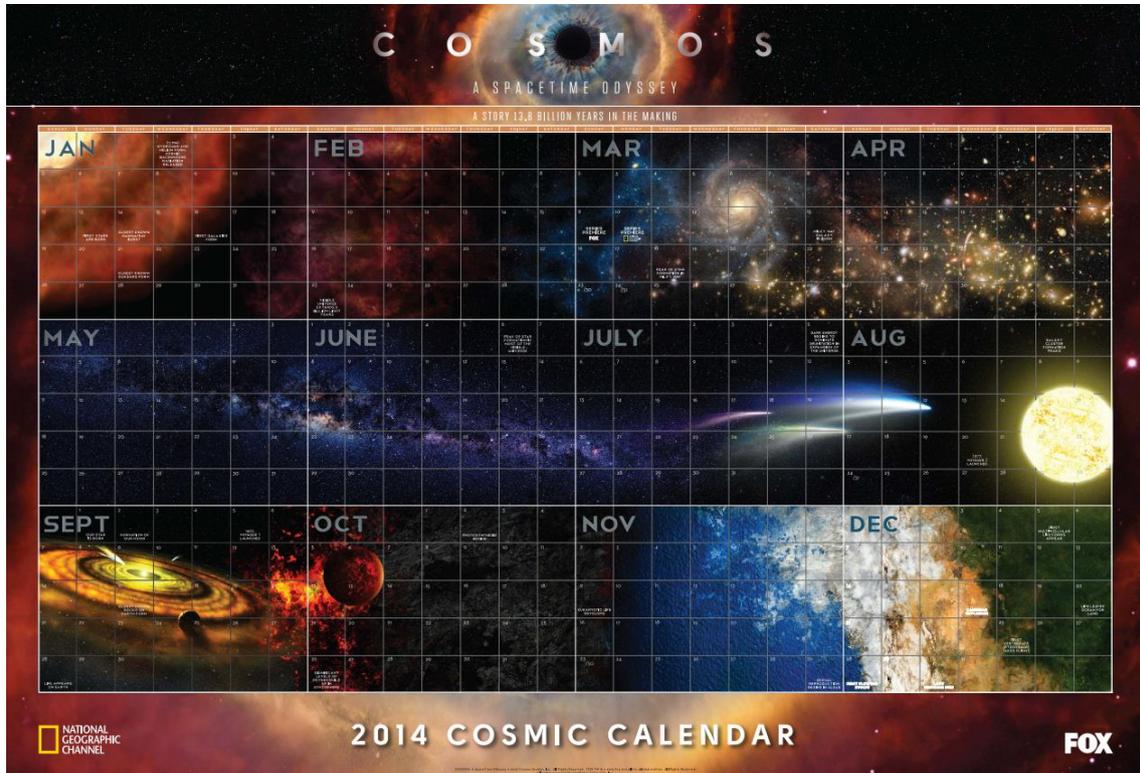
6) O que é um catalisador?

7) O que é uma enzima?

8) O que é o DNA?

ANEXO II

Figura 1: Calendário Cósmico.



Fonte: <http://www.astropt.org/2014/03/31/tenha-o-seu-calendario-cosmico/>

ANEXO III

ARTIGOS PROPOSTOS E OS REFERIDOS TEMAS DOS SEMINÁRIOS:

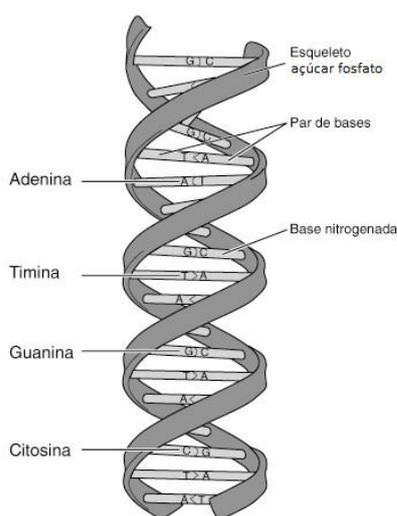
- **12 ANIMAIS EXTINTOS GIGANTES E ASSUSTADORES**
Fonte: <https://www.hipercultura.com/animais-extintos-gigantes/>
- **DA DESTRUIÇÃO DA TERRA A ALIENIGENAS HOSTIS: VEJA AS ÚLTIMAS PREVISÕES E TEÓRIAS DE STEPHEN HAWKING**
Fonte: <https://www.hipercultura.com/ultimas-teorias-stephen-hawking/>
- **11 FATOS SOBRE O NOSSO SISTEMA SOLAR QUE IRÃO TE IMPRESSIONAR**
Fonte: <https://www.hipercultura.com/fatos-sobre-sistema-solar/>
- **SUPERNOVA: O EXPLOSIVO FIM DE UMA ERA**
Fonte: <https://www.hipercultura.com/supernova-o-explosivo-fim-de-uma-era/>
- **TEORIA DA SOPA PRIMORDIAL. DESCUBRA O QUE É ISSO E SUAS CURIOSIDADES**
Fonte: <https://www.estudopratico.com.br/teoria-da-sopa-primordial-descubra-o-que-e-isso-e-suas-curiosidades/>
- **14 BILHÕES DE ANOS: COMO OS CIENTISTAS CALCULAM A IDADE DO UNIVERSO?**
Fonte: <https://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimasnoticias/redacao/2018/03/06/como-os-cientistas-calculam-a-idade-do-universo.htm>

ANEXO IV

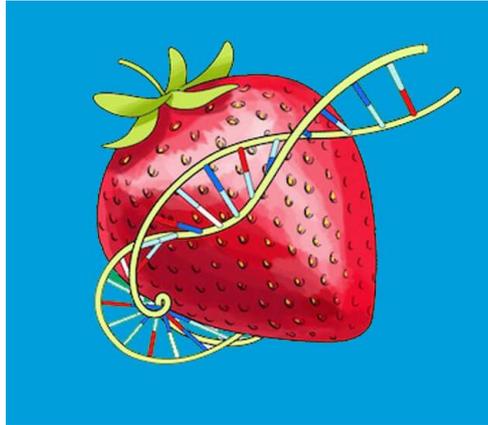
ESCOLA ESTADUAL XXX
QUÍMICA – PRÁTICA/ EXPERIMENTAL – UFVJM
PROJETO BIOQUÍMICA NO COTIDIANO

ATIVIDADE EXPERIMENTAL: EXTRAÇÃO DE DNA

1. INTRODUÇÃO: Quimicamente, o DNA é denominado de ácido desoxirribonucleico e é uma macromolécula orgânica (polimérica) constituída por duas cadeias que é denominada genericamente de hélices.



Cada hélice é constituída por grande quantidade de bases nitrogenadas, são elas: as bases púricas (Adenina ou Guanina) e as bases pirimídicas (Timina ou Citosina). Tais bases se ligam às outras bases presentes na hélice paralela por ligações de hidrogênio. Essas ligações sempre se dão entre a Adenina e a Timina, ou entre a Citosina e a Guanina. Além das bases nitrogenadas, há a existência de outras moléculas associadas a elas, que são os grupos fosfatos e uma pentose, que no caso do DNA é a desoxirribose. A união entre essas moléculas gera um nucleotídeo.



Essa macromolécula que denominada DNA é que contém as informações que ditam o desenvolvimento e funcionamento de todos os organismos vivos. Tais “informações” estão codificadas pelos tipos e sequência de nucleotídeos constituintes do DNA. As informações contidas no DNA são transcritas em RNA (ácido ribonucleico) que por sua vez é traduzido nas inúmeras proteínas e enzimas que constituem a estrutura corpórea dos seres vivos.

2. OBJETIVO: Extração e identificação do material genético (DNA) de amostras biológicas, sendo que no presente experimento a amostra serão morangos.

3. MATERIAIS:

Béqueres de 100 ml e 250mL; Proveta; Tubo de ensaio; Bastão de vidro; Espátula; Peneira; Palito de madeira comprido; Saco plástico; Água destilada; Dodecil Sulfato de Sódio (SDS); amostra; Etanol; Cloreto de sódio (NaCl).

4. O QUE FAZER?

I. **Maceração.** Macerar três unidades de amostra em um saco plástico através de pressão com as mãos diretamente na amostra presente dentro do saco plástico. Em seguida, transfira a amostra macerada para um Béquer de 100ml.

II. **Solução de extração do DNA.** Em um béquer de 250ml, misture 150 ml de água destilada, com 15 mL de SDS 10%, e 4g de NaCl. Mexer cuidadosamente com o bastão de vidro de forma a não fazer espuma.

III. **Extração.** Transferir cerca de 1/3 da solução de extração para o béquer contendo a amostra macerada. Passar a mistura por uma peneira, em outro Béquer. Mexer cuidadosamente o que passou pela peneira, com o bastão de vidro, para não formar espuma. Esperar 30 minutos em temperatura ambiente para a extração completa ocorrer, agitando esporadicamente com movimentos leves.

IV. **Separação do DNA.** Transferir uma alíquota suficiente para um tubo de ensaio (cerca de 1/3 do volume do tubo de ensaio). Despejar delicadamente sobre a solução presente no tubo de ensaio, e com este em posição inclinada, uma quantidade de álcool resfriado à 10°C (cerca de duas partes). Aguardar cerca de três minutos para o DNA começar a se separar e subir para a porção alcoólica.

V. **Captura do DNA.** O DNA aparecerá um pouco acima do extrato da amostra. Com auxílio de um palito de madeira, enrole o DNA em torno deste palito.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fazer uma análise visual e descrever as características do DNA coletado. Fazer também uma descrição cronológica sobre o que ocorreu com o material genético em cada passo efetuado no experimento.

A PARTIR DO EXPERIMENTO TRABALHOU-SE QUESTÕES COMO:

- O que é DNA e qual a sua função?
- Porque colocamos o detergente? E o sal? E o etanol?
- O que é a solução para extrair o DNA?
- Por que amassamos os morangos?
- O DNA do morango que vemos é igual a representação de dupla hélice de DNA?

ANEXO V

ESCOLA XXX

QUÍMICA – PRÁTICA/ EXPERIMENTAL – UFVJM

PROJETO BIOQUÍMICA NO COTIDIANO

ATIVIDADE EXPERIMENTAL: ANÁLISE DE AÇUCARES EM BEBIDAS E ALIMENTOS

1. INTRODUÇÃO: A classe dos glicídios (do grego *glicos*, doce) é muito ampla e abrange desde o açúcar comum (sacarose) até compostos muito complexos como, por exemplo, o amido. Os glicídios são a principal fonte de energia dos seres vivos. A glicose é usada como combustível pelas células e o cérebro é quase inteiramente dependente dela para realizar as suas funções, incluindo o pensamento. Os glicídios de rápida absorção, como a sacarose, produzem altos níveis de glicose no sangue. Os indivíduos saudáveis são capazes de lidar com isto ajustando a produção de insulina em seu organismo. Para o portador de diabetes, esse mecanismo não funciona adequadamente. A meta no controle diabético é manter os níveis de glicose no sangue dentro dos limites normais. Altos índices de glicose no sangue resultam em sintomas agudos, como sede, maior diurese, dificuldades na coagulação sanguínea e complicações como doenças dos olhos, nervos e sistema circulatório.

2. OBJETIVO: Neste experimento, é possível demonstrar de maneira simples como identificar produtos que contenham açúcares redutores por meio da reação de redução do íon Cu^{2+} presente no reagente de Benedict.

3. MATERIAIS:

- Conta-gotas;
- Pregador grande de madeira
- Tubo de ensaio;

- Lamparina, isqueiro ou vela;
- Reagente de Benedict;
- Uma colher de chá rasa do material a ser testado: mel, açúcar comum, Karo®, Sprite® Zero e o adoçante Finn®.

4. O QUE FAZER?

Os testes são realizados em um tubo de ensaio, contendo em torno de 1 cm de altura de água e uma colher de chá rasa do material a ser testado. Por meio de um conta-gotas, adiciona-se 10 gotas do reagente de Benedict. Segura-se o tubo de ensaio com um pregador de madeira e aquece-se o fundo do tubo, com cuidado, em uma chama de lamparina até que haja mudança na coloração da solução (máximo 2 min).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

ALIMENTO/BEBIDA	COR INICIAL	COR FINAL
-----------------	-------------	-----------