

Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3  
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE  
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE  
Artigos

2014

# **IMPORTÂNCIA DO USO DE LABORATÓRIO NAS AULAS EXPERIMENTAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA**

**Autor: Maria Salete Bortholazzi Almeida**

**Coordenadora: Silmara Sartoreto de Oliveira**

## **Resumo**

O objetivo deste trabalho é apresentar a importância do uso de atividades de laboratório nas aulas experimentais como recurso didático no processo ensino e aprendizagem nas aulas de biologia. Sendo a construção do conhecimento um processo contínuo, os conteúdos precisam ser abordados de uma forma que o aluno possa atribuir significados para sua vida. Assim, os recursos didáticos no ensino de biologia e o uso de laboratório para o ensino médio podem despertar no aluno, o gosto pela disciplina, favorecer a aquisição de novos conceitos e desta maneira contextualizar conhecimentos. Serão propostas atividades práticas com a utilização de laboratório, para o conteúdo química celular. Após, as atividades serão avaliadas por uma abordagem investigativa, no intuito de verificar se o uso de laboratório facilita o processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** abordagem investigativa; laboratório de biologia; química celular.

## **1. INTRODUÇÃO**

O ensino é o primeiro contato formal com o universo das ciências, e o conceito de alfabetização científica tem sido alvo de atenção por parte de muitos educadores e pesquisadores ao considerar que a educação tem como papel fundamental à formação de cidadão. Neste sentido, e para atender as necessidades do mundo contemporâneo, os saberes em ciências requer uma prática educativa com novos olhares para os encaminhamentos metodológicos, sendo estes, necessariamente, comunicativos entre si.

Deixar para trás as abordagens metodológicas tradicionais que treinam o indivíduo apenas para uma memorização dos conceitos e pouca contextualização é se distanciar de um ensino que não prepara o sujeito capaz em aplicar conhecimentos para a vida.

O ensino ao se tornar dinâmico permite ao aluno um aprendizado mais concreto, de tal forma que os conceitos recém-formados oportunizam relações com

outros conceitos, anteriormente concebidos. E, ao buscar diferentes estratégias para tornar este processo mais atrativo exige do professor, planejamento de suas ações e assim, envolver uma parcela maior dos alunos, se não em todas as ações, mas ofertando oportunidade para uma forma ou de outra, para que todos se apropriem do conhecimento.

A implementação das ações se deu com o desenvolvimento das atividades em grupos e realizadas em cinco etapas sendo a primeira desenvolvida com pesquisas bibliográficas utilizando textos, livros, jornais, revistas, produções de textos, confecções de cartazes seguidos de apresentações orais pelos alunos; a segunda etapa favoreceu a coleta de frascos vazios/rótulos de suplementos utilizados por frequentadores de academias e outros tipos de alimentos industrializados para estudo dos mesmos; a terceira etapa do processo coube aos alunos, registro dos tipos de alimentos consumidos por eles durante o período de 24 horas, mensurando, inclusive, a quantidade de água ingerida; o quarto momento da implementação aconteceu com a fundamentação teórica proferida pelo professor sendo utilizadas para este formato aulas explicativas vídeos/reportagens e leitura de imagens; a quinta e última etapa deste processo de implementação ocorreu por meio de aulas experimentais utilizando alimentos coletados pelos alunos em seus lares para o teste do amido e da glicose.

Este trabalho se estrutura em dois tópicos principais, onde o primeiro se ocupa com a fundamentação teórica e o segundo descreve as ações realizadas em sala de aula e no laboratório de biologia, apresentando aos discentes a temática química celular e os carboidratos.

E por fim, este trabalho teve como objetivo principal analisar a importância do uso de atividades em laboratório no desenvolvimento de aulas experimentais, como recurso didático, para as aulas de biologia.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Recursos didáticos no ensino de biologia: ênfase no uso de laboratório**

O uso de laboratórios para as aulas de biologia se apresenta ainda nos dias de hoje uma expressiva ferramenta que pode auxiliar o professor em suas atividades cotidianas.

Neste sentido, este item do referencial teórico, abordará o termo laboratório como um dos recursos didáticos que podem ser utilizados pelo professor.

O professor tem como tarefa orientar seus alunos para a apropriação e construção de novos conhecimentos. Nesse processo o educando gradualmente se torna cada vez mais capaz de buscar um enfrentamento para os problemas que surgem à sua frente. Então, a aprendizagem, a partir dessa perspectiva, passa a ter significado para este sujeito que percebe, assim, a relação entre o ensino e aprendizagem. Quando se estabelece como norma, a teoria e prática em sala de aula proporciona no aluno um parâmetro sólido entre o conhecimento científico e o seu conhecimento cotidiano (KRASILCHIK, 2005).

É importante considerar se durante as aulas, sejam elas teóricas ou práticas, o aluno apresenta dificuldade em entender o vocabulário técnico proferido pelo professor, e o contido no livro de apoio. Surgem, então, as aulas de laboratório como possibilidades metodológicas mais apropriadas para reduzir a distância entre o conhecimento científico e o senso comum, de forma mais consensual e dinâmica (KRASILCHIK, 2005).

Os alunos não acompanham as aulas, porque são usadas palavras desconhecidas, ou porque eles atribuem aos termos significados diferentes dos atribuídos pelo professor. (KRASILCHIK, 2005, p.56).

Para haver um bom aproveitamento do conteúdo a nível teórico por parte dos educandos, o professor tem que estar preparado para usufruir dos benefícios dos recursos didáticos oferecidos, para que o mesmo não se torne uma mera diversão de sala de aula, legalizada perante os olhos da comunidade escolar.

Neste sentido,

As aulas de laboratório tem um lugar insubstituível nos cursos de biologia, pois desempenham funções únicas: permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos. Na análise dos processos biológicos, verificam concretamente o significado da variabilidade individual e a conseqüente necessidade de se trabalhar sempre com grupos de indivíduos para se obter resultados válidos (KRASILCHIK, 2005, p.86).

Como a construção do conhecimento é um processo contínuo, as aulas de laboratório, teórico-práticas, podem favorecer a aquisição de novos conceitos. O aluno sempre sai da sala de aula com uma dúvida nova sobre um assunto ou problema, e acaba por desenvolver no transcorrer de sua vida acadêmica a

capacidade de observação. Percebe ao longo do tempo que não se aprende com mágica, mas com muito esforço e trabalho.

Pode-se perceber, portanto, que as aulas de laboratório são importantes na construção do conhecimento científico, superam o modelo tradicional e asseguram uma relação dinâmica entre o professor e o aluno (PARANÁ, 2008).

## **2.2 Diretrizes curriculares para o ensino de biologia**

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná apontam para o contexto social e cultural em que o aluno está inserido. Assim, ao definir que aluno a escola quer formar, estas Diretrizes procuram direcionar para uma formação justa e igualitária face a cidadania (PARANÁ, 2008).

Os conteúdos precisam ser abordados de uma forma que o aluno possa atribuir significados para sua vida. Isso só acontece quando se percebe uma lógica no processo ensino-aprendizagem que deve estar embasada no método científico. As diretrizes consideram os saberes acumulados ao longo da história da humanidade como alicerce para a construção de novos conhecimentos e permiti ao aluno se reconhecer como sujeito desse processo (PARANÁ, 2008).

Isso só é possível, a partir do momento em que os conteúdos de cada disciplina, consigam permear por outras áreas do conhecimento de forma interdisciplinar, num processo de contextualização do saber orientando para a vida e a pratica da cidadania (PARANÁ, 2008).

A interdisciplinaridade é uma questão epistemológica e está na abordagem teórica e conceitual dada ao conteúdo em estudo, concretizando-se na articulação das disciplinas cujos conceitos, teorias e práticas enriquecem a compreensão desse conteúdo (PARANÁ, 2008, p. 27).

Desse modo, deve-se ter cautela em relação à interdisciplinaridade e a contextualização para que a construção do conhecimento não caia no senso comum (PARANÁ, 2008).

## **2.3 O conteúdo biologia celular no ensino médio**

O papel do professor, em sala de aula, é muito diferente de tempos atrás. Hoje, ele tem que ser dinâmico, exigente, atencioso, construtor de conhecimento e

ser eficiente na abordagem de diversos assuntos para que o aluno perceba a ciência e a tecnologia no seu cotidiano. Já o educando, precisa ser capaz de perceber que o desenvolvimento tecnológico e científico é mutável e que o papel da ciência é colocar sempre em dúvida o que é dado como certo. Neste sentido, a processo de ensino e aprendizagem exige planejamento e preparação por parte do educador (CARVALHO et al., 2006).

Em virtude do processo acima citado, e procurando conhecer como os alunos estruturavam as concepções, na década de 1970, surgiram pesquisas sobre concepções prévias nas mais diversas áreas de conhecimento (CARVALHO et al., 2006).

A partir deste ponto, pode se perceber que as pesquisas tiveram grande desenvolvimento na literatura dirigida aos professores na área do ensino de física, que se estendeu para o ensino da química e posteriormente para a biologia (CARVALHO et al., 2006).

A história da biologia, passa pela visão de vários cientistas, desde a antiguidade até os tempos modernos, mas apenas se firmou como ciência no final do século XVIII e início do século XIX (AMABIS e MARTHO, 2010).

O microscópio veio a revelar o desconhecido mundo dos microrganismos fornecendo as bases para a teoria celular, que favoreceu uma nova visão sobre os princípios fundamentais da vida e queda do conceito sobre a geração espontânea, que prevaleceu no final do século XIX (AMABIS e MARTHO, 2010).

Baseado em estudos sobre muitos tipos de plantas e de animais os cientistas alemães Mathias Schleiden (1804 – 1881) e Theodor Schwann (1810 – 1882) lançaram a ideia de que todos seres vivos são formados por células. Essa foi a base da Teoria Celular, que se desenvolveu nos anos seguintes (AMABIS e MARTHO, 2010, p.94).

Hoje, já se reconhece a existência da realidade invisível dos átomos e das moléculas, que os seres vivos são constituídos por partículas atômicas, como qualquer outra matéria, e que podem ser investigados cientificamente, o que torna muito importante que o aluno tenha certas noções básicas de química para compreender os sistemas biológicos (AMABIS e MARTHO, 2010).

Porém, até o século XIX a biologia se vinculava a História Natural, que se preocupava com a biodiversidade. No entanto a mesma deu origem as Ciências Biológicas como área de conhecimento. Por volta de 1900 já estavam estabelecidas

as disciplinas científicas como citologia, que hoje, conhecemos como a Biologia celular, que se ocupa em estudar a célula em toda a sua organização e funcionamento sendo ela unidade morfológica e funcional de todos os seres vivos (MARANDINO et al., 2011).

De modo geral, podemos dizer que esses conhecimentos caracterizavam-se, por um lado, pelos ramos mais descritivos da História Natural – a Zoologia e a Botânica – e, por outro lado, pelos estudos em Citologia, Embriologia e, especialmente a fisiologia humana, que tinham tradições experimentais. Esse contexto fragmentado reforçava o menor *status* dos conhecimentos biológicos em relação às ciências mais consolidadas, especialmente a física (MARANDINO et al., 2011, p. 37).

A busca do conhecimento científico pelo homem tem levado a sociedade a descobertas importantes, no campo da biologia, da medicina e bioquímica, possibilitando o estudo, diagnóstico e tratamento de inúmeras doenças. A biologia como uma ciência, se diversificou e ampliou suas áreas de atuação (AMABIS e MARTHO, 2010).

Já a biologia celular, que diz respeito ao estudo da célula, buscou seu aprofundamento no tratamento de suas estruturas, funções, e importância na complexidade dos seres vivos. Acredita-se que entendendo o funcionamento de uma célula, entende-se como funciona um organismo (AMABIS e MARTHO, 2010).

Neste contexto, a disciplina de Biologia é de extrema importância na formação do indivíduo, pois está diretamente relacionada aos conhecimentos científicos que auxiliam no entendimento da vida. Entretanto, para fazer sentido, o conhecimento precisa ser contextualizado com questões do dia a dia, principalmente no que se refere ao conhecimento escolar, com temas sobre saúde, meio ambiente, e trabalho (MARANDINO et al., 2011).

Quando um conteúdo apresenta significado, o educando deixa de ser um analfabeto científico, pois, ao desenvolver uma capacidade de leitura, embasada em vocabulário básico de conceitos científicos, pode se tornar suficiente para perceber a existência de visões contrárias às veiculadas em revistas, jornais e até mesmo livros didáticos (MARANDINO et al., 2011).

Neste sentido, a disciplina de biologia abre um leque de oportunidades dando ao aluno condições de escolhas mais acertadas referentes à saúde, alimentação,

posicionamento de opiniões sobre bioética, clonagem, células tronco, seleção de embriões e avaliar suas ações no ambiente (MARANDINO et al., 2011).

Entretanto, o ensino promovido no ambiente escolar, não tem permitido ao aluno alcançar os conhecimentos científicos de forma que ele possa compreender, questionar e utiliza-lo como instrumento de contextualização. Porém, grande parte do saber científico, transmitido nas escolas, é rapidamente esquecido pelos alunos (CARLAN et al., 2013).

Alunos, da etapa final do ensino fundamental e médio apresentam dificuldades na construção do pensamento biológico. As maiorias dos estudantes destes níveis de ensino apresentam uma ideia pouco definida sobre célula, confundindo a mesma com conceitos de átomo, molécula ou tecido (PEDRANCINI et al., 2007).

O estudo da célula é um dos conteúdos mais ressaltados nas grades curriculares do ensino fundamental e médio. No entanto, a complexidade deste conceito aliada à forma como o ensino é organizado, potencializando a fragmentação dos conteúdos, dificulta a aprendizagem da estrutura e fisiologia celular como uma das características básicas dos seres vivos (PEDRANCINI et al., 2007, p.303).

Sendo assim, os alunos têm dificuldades em fazer suas conexões pessoais (senso comum) com o conhecimento científico, através de aulas teóricas e práticas, consideradas imprescindíveis para despertar no aluno um interesse pelo estudo da célula.

### **3. AÇÕES REALIZADAS OU IMPLEMENTADAS**

O presente trabalho foi desenvolvido no Colégio Estadual Olavo Bilac na cidade de Ibiporã, Estado do Paraná, com uma turma de alunos do primeiro ano do Ensino Médio, no segundo semestre de 2015, totalizando 64 horas/aula, sendo 32 horas destinadas para o professor elaborar e organizar as ações de implementação e 32 horas para implementar as ações previstas.

As ações propostas, destinadas a implementação do projeto de Intervenção Pedagógica na Escola, *Importância do Uso de Laboratório nas Aulas Experimentais Como Recurso Didático no Processo Ensino-Aprendizagem de Biologia* foram desenvolvidas entre os meses de agosto a novembro no período de aulas dos alunos e, somente quando necessário para atender a carga horária exigida pelo



Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, algumas atividades ocorreram no contraturno com a devida ciência da equipe pedagógica e dos pais ou responsáveis.

As ações apresentadas ocuparam diferentes momentos para serem executadas. O primeiro momento ocorreu logo após a apresentação da proposta de trabalho para os alunos envolvidos, quando aconteceu a divisão da sala em grupos com quatro alunos de livre escolha entre eles, estes grupos foram orientados a permanecerem até a finalização das atividades. Na sequência ocorreram sorteios de diferentes textos para pesquisa bibliográfica além de livros, jornais e revistas contemplando o tema nutrição/alimentação saudável e suplementos alimentares para atender o conteúdo química celular e os carboidratos, sendo este conteúdo objeto de estudo para testar a hipótese sobre a importância das aulas experimentais no processo ensino aprendizagem.

Em continuidade as ações propostas, os alunos iniciaram a leitura dos materiais ofertados e, em seguida, a produção de seus próprios textos destacando, conforme suas concepções o que merecia importância, curiosidades ou até mesmo dúvidas em relação ao assunto. De posse das produções dos textos, o passo seguinte foi a confecção de cartazes seguida de apresentação expositiva da pesquisa realizada pelas equipes, forma encontrada para socializar o conhecimento adquirido entre os diferentes grupos de trabalhos.

Após um segundo momento verteu em outra ação referente a implementação. Esta, por sua vez, aconteceu com a coleta de frascos vazios/rótulos de suplementos utilizados por frequentadores de academias e também com outros tipos de alimentos industrializados para posterior estudo das informações nutricionais contidas. Nesta atividade, cada grupo relatou os valores nutricionais encontrados, comparou esses valores com o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e com conhecimentos adquiridos pela educação informal a respeito dos nutrientes saudáveis.

Na sequência, um terceiro momento da implementação e outra ação foi desenvolvida pelos alunos. Nesta, atuantes do processo foram instruídos para anotarem todos os tipos de alimentos consumidos por eles durante o período de 24 horas, mensurando, inclusive, a quantidade de água ingerida. As anotações feitas pelos alunos foram apresentadas na aula seguinte para que cada um calculasse a quantidade aproximada de energia em Kcal, dos alimentos consumidos. Na posse

dos resultados, houve a comparação com o recomendado em Kcal pela OMS para cada dia, conforme a idade e atividade de cada um dos envolvidos.

O quarto momento da implementação aconteceu com a fundamentação teórica para o conteúdo de química celular no sentido de estabelecer relações entre o consumo de carboidratos e lipídios como alimentos fornecedores de energia, além de contemplar outros componentes de igual importância para a vida como proteínas, água e sais minerais. O encaminhamento metodológico utilizado para este formato de atividade foram aulas explicativas vídeos/reportagens e leitura de imagens.

Nesta linha de trabalho, questões discursivas foram propostas para os grupos com a intenção de verificar o grau de entendimento dos alunos até este momento. Após a conclusão da atividade, aplicou-se uma autoavaliação para que o aluno pudesse mensurar o seu grau de envolvimento.

O quinto momento da implementação ocorreu para efetivar a proposta de trabalho e testar a hipótese em relação aos carboidratos, optou-se pelas aulas de laboratório. O encaminhamento desta ação foi primeiramente em orientar os alunos na coleta de alimentos consumidos por eles no dia a dia.

As aulas experimentais aconteceram no contraturno com a identificação do amido e glicose nos alimentos com a utilização do reagente *lugol* e fita de glicose, respectivamente, além de sugerir a investigação da ação da saliva sobre os alimentos com o intuito de aguçar a curiosidade dos alunos. No decorrer dos experimentos anotações foram realizadas pelos alunos em conformidade aos resultados obtidos, foram respondidas questões pertinentes ao conteúdo investigado e os mesmos opinaram sobre a importância das aulas experimentais.

Como forma de coleta de dados, utilizou-se o “diário de bordo”, elaborado durante todo o processo de intervenção na escola. Este diário compreende as falas dos alunos e observações e impressões retiradas das atividades propostas.

Em se tratando da elaboração de um artigo final cujo número de páginas se apresenta muito reduzido, optou-se por apresentar e analisar algumas dessas anotações da professora/pesquisadora, que serão apresentados no próximo item.

### **3.1 Apresentação dos dados**

A primeira proposta de atividade de implementação do projeto foi perceber o grau de interesse dos alunos em relação ao estudo proposto. Neste sentido, quatro

alunos num universo de 35 se manifestaram de forma negativa, alegando que não gostam de participar de atividades diferenciadas em sala de aula, valorizando o que chamam de a “forma normal de dar aula” que para eles significa ouvir a explicação do professor e anotar o que o professor escreve no quadro de giz. outros dois alunos não emitiram opinião a respeito do assunto.

Quando exposta a necessidade da formação de grupos com quatro alunos para o desenvolvimento das atividades houve por parte de alguns, resistência e acenaram preferência pela atividade individual, justificando o tratamento igualitário no processo avaliativo. Outros apontaram dificuldades de relacionamento com os colegas de sala de aula ou de aceitação no grupo.

Diante dos empasses do momento foi solicitado a todos que refletissem sobre o assunto e em consenso com a maioria, deveriam apresentar uma solução adequada, para a próxima aula, de tal forma que ocorresse a inserção de todos na atividade proposta, de forma igualitária. Frente ao problema solucionado aconteceu a formação de oito grupos sendo três grupos contendo cinco alunos e cinco grupos, quatro alunos. Os grupos resolveram eleger um responsável pelo grupo o que não funcionou muito bem por diversos motivos, como atraso e falta de organização, mas não atrapalhou o desenvolvimento das atividades.

Após explicações por parte da professora e de posse dos materiais para pesquisa bibliográfica como os textos, livros, jornais e revistas contemplando o tema nutrição/alimentação saudável e suplementos alimentares para atender o conteúdo química celular e os carboidratos, os alunos iniciaram a leitura selecionando dados dos textos para posterior confecção de cartazes. Esta ação apontou um grau de dificuldade bastante considerável para os alunos quanto à produção de textos para a confecção de cartazes.

Apesar de perturbadoras, as dificuldades encontradas no início das atividades foram amenizadas no decorrer do processo, permitindo, assim, a sequência das atividades. Alguns questionamentos começaram a surgir espontaneamente entre os integrantes das equipes na emissão de comentários a respeito de que estavam com todos os materiais para início das atividades, porém, perdidos no meio de tantas informações.

Após o início e no decorrer da leitura dos textos tornou-se fácil perceber comentários que apontavam para o despertar do interesse sobre o assunto em questão. Acenavam para as dietas radicais, importância da água como alimento para

as células e para dissolver alimentos como os carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e sais minerais. Destacavam a importância dos carboidratos como fornecedor básico de energia para o funcionamento do organismo.

No decorrer desta ação, comentários proferidos por um aluno em relação ao conteúdo do livro didático, apontaram para uma experiência que poderia ser realizada em laboratório para identificação de amido nos alimentos. Neste contexto, não houve continuidade em relação ao assunto e, nem cobrança para que aquela prática fosse realizada.

Ao concluírem esta etapa com a apresentação dos materiais elaborados pelos grupos e socializados entre eles, iniciou-se a segunda fase do encaminhamento metodológico dando continuidade a implementação do projeto de intervenção.

Neste segundo momento, a metodologia aplicada procurou proporcionar aos alunos maior destreza na comunicação e superação dos desafios que a vida possa proporcionar. Neste sentido, a prática buscou despertar no aluno um maior interesse sobre as informações nutricionais contidas nas embalagens e rótulos de alimentos o que levou a uma reflexão sobre os hábitos alimentares, no contexto familiar. Neste sentido, alguns depoimentos foram relevantes em relação a qualidade alimentar, alguns destes subsidiados pelas ações desenvolvidas no primeiro momento desta implementação menções dos alunos indicaram que a saúde das pessoas depende diretamente da alimentação que utilizam e muitas vezes a alimentação precisa ser diferenciada ou pelo grau de saúde que apresentam ou pela atividade física que desempenham, no caso dos atletas.

Outros apontamentos registrados indicam que os componentes químicos são importantes para a saúde e outros nem tanto quando ingeridos em excesso, citado como exemplo carboidratos e gorduras. Outra inferência diz respeito à nutrição celular no sentido que alimentamos na verdade as células que formam nosso corpo.

Ainda sobre o segundo momento da implementação, destacaram as funções dos nutrientes encontrados no arroz e feijão, a quantidade de calorias que devem ser ingeridas de acordo com a idade e atividade física de cada indivíduo. Assinalaram a falta de nutrientes como causadores de certos incômodos destacados entre eles a tontura, dor de cabeça dores musculares e influencia no emocional. Outros ainda comentaram sobre a falta de glicose para as células como causadora do desânimo, alguns tipos de desmaios e estresse e interferência no desempenho de qualquer atividade, inclusive nos estudos.

Em todos os grupos houve consenso quanto a importância dos carboidratos como fornecedores de energia e segundo relato dos alunos, apoiados nas pesquisas bibliográficas, para ter uma alimentação saudável basta saber selecionar os alimentos que contenham proteínas, lipídios, carboidratos, vitaminas, água e sais minerais conforme indica a organização mundial da saúde – OMS.

Neste cenário, apontaram para os cuidados que todos devem ter em relação ao que está indicado em algumas revistas sensacionalista que fogem do conhecimento científico.

Após leitura e estudo das informações nutricionais das embalagens e rótulos dos alimentos e comparação dos mesmos com o recomendado como saudáveis, iniciou-se o desenvolvimento do terceiro momento da implementação que permitiu ao aluno uma leitura em relação aos seus hábitos alimentares, levando-os a uma reflexão. Ao compararem entre eles o que cada um consumiu em quantidade e qualidade, muitos perceberam um distanciamento do recomendado para uma boa saúde. Neste sentido, a falta de alguns nutrientes importantes foi observada ou os excessos, principalmente em relação a gorduras e carboidratos.

Em relação aos alimentos gordurosos, foram destacados os lanches acompanhados de refrigerantes. Muitos apontaram o uso de refrigerantes como substituto da água quando estão sentindo sede e que somente no colégio tomam água ou passam sede, justificando que na escola é proibida a venda de refrigerantes.

Após a conclusão da terceira etapa, iniciou-se a fundamentação teórica, quarta etapa da implementação pedagógica. Esta procurou fazer um elo entre o conhecimento científico e o senso comum, com evidências nas argumentações dos alunos até o presente momento, além das explicações sobre o conteúdo química celular e os carboidratos. A fundamentação teórica aconteceu com aulas expositivas, esquemas no quadro de giz e vídeos/reportagens.

Ao final desta atividade, foram propostas questões discursivas onde os alunos descreveram e argumentaram sobre a importância dos componentes químicos celulares, como as células absorvem esses nutrientes e o que acontece com o excesso. Alguns alunos apontaram como fator da obesidade a vida sedentária, característica do homem contemporâneo.

As argumentações sobre o que aprenderam em sala de aula, e os proporcionados no seio familiar em relação aos hábitos alimentares apontaram a

necessidade do café da manhã, alimentação com alimentos diversificados, redução no consumo de refrigerantes, tomar água ao invés de refrigerantes, praticar alguns exercícios físicos, não ficar o tempo todo parado diante do computador ou celular sem fazer nada.

Ainda sobre a quarta etapa do processo alguns alunos destacaram que pela primeira vez perceberam sentido em comer arroz e feijão e mastigar bem os alimentos, sendo esta uma solicitação dos pais e avós, mas quase nunca atendida, pois trocam esses tipos de alimentos por lanches o qual consideram mais gostosos e atrativos.

Neste cenário, a autoavaliação permitiu ao aluno refletir sobre o seu desempenho durante as atividades transcorridas. Muitos responderam que deveriam ter participado mais das atividades, como a leitura dos textos, e assim teriam mais perguntas para fazer durante a fundamentação teórica, como fizeram alguns colegas.

A quinta e última etapa do processo iniciou-se com coletas de alimentos utilizados pelos alunos em suas refeições diárias, que supostamente continham carboidratos para que fossem investigadas durante as atividades de laboratório. Nesta, cada grupo de alunos selecionaram, entre os alimentos coletados, quatro tipos para pesquisa de carboidratos e glicose. Na sequência os materiais selecionados para estudo foram depositados em uma placa de Petri, divididos em duas porções, no mesmo recipiente, sempre tomando o devido cuidado para que não houvesse repetições entre os grupos garantindo, desta forma, uma variedade de 32 alimentos.

Em continuidade ao encaminhamento metodológico os grupos receberam um frasco contendo solução de *Lugol* (ou solução de iodo a 2%), três pipetas de Pasteur, seis fitas de glicose, três tubos de ensaio, suporte para tubos de ensaio, um frasco contendo água destilada e espátulas.

À medida que as atividades foram caminhando, ficou cada vez mais efetiva a participação dos alunos. Neste sentido, todos ficaram muito atentos a cada passo que iriam desenvolver para não contaminarem os alimentos que seriam pesquisados, conforme orientação prévia da professora. Durante o processo os alunos demonstraram curiosidade e ansiedade.

Livremente, os grupos iniciaram suas pesquisas. Anotaram os resultados obtidos para cada alimento testado com o *Lugol* e a fita de glicose como positivo ou

negativo para cada teste respectivamente, sendo a mudança de cor na fita de glicose indicando a presença de glicose nos alimentos e a coloração azul intenso (roxo) indicador da presença de amido.

No decorrer da atividade investigativa, alguns comentários e indagações ocorreram entre os integrantes dos grupos no sentido de que todos os alimentos contêm carboidrato, as frutas têm glicose e algumas têm glicose e amido. Em seguida, os alunos começaram espontaneamente buscar os resultados obtidos pelos diferentes grupos já que estes testaram diferentes alimentos. Surgiram durante o processo indagações a respeito de pessoas diabéticas no sentido em que elas devem se precaver quanto aos alimentos ricos em açúcar como o amido, glicose, frutose, sacarose, lactose e celulose. Ao mesmo tempo, referenciaram as aulas teóricas citando as explicações sobre os carboidratos, sendo este conceito utilizado para todos os açúcares, mas que durante o processo metabólico, acaba por se transformar em glicose durante a digestão dos seres vivos.

Conforme as reflexões que foram ocorrendo frente os resultados obtidos, alguns pareceres continuaram sendo emitidos a respeito dos alimentos ricos em carboidratos e glicose e entre eles o arroz, feijão, laranja, abacaxi, melancia, e toda fruta muito doce segundo a concepção dos alunos. Apontaram casos de pessoas diabéticas na família e as relações com alimentação destas pessoas de forma errada já que no contexto geral, frutas são tidas como um alimento saudável e neste sentido, o diabético, erroneamente, pode fazer uso destas, sem restrição. Ao estabelecer um vínculo entre a teoria e a prática, percebeu-se que muitos firmaram a necessidade de um cuidado maior com a alimentação para não desenvolver doenças como o diabetes, sendo esta “doença” uma prerrogativa na família como alguns deixaram transparecerem em seus comentários, causa de muito sofrimento no âmbito familiar.

Deve-se enfatizar ainda outras evidências surgidas durante o processo voltado ao excesso de carboidratos e a obesidade. Neste sentido, apontaram em direção as dietas que objetivam a perda de peso frisando um consumo de frutas equilibrado que impeçam resultados insatisfatórios para o organismo, necessário da glicose para realizar suas atividades metabólicas, sendo esta, principal fonte, fornecedora de energia para o corpo.

Algumas das relações verteram em direção ao amido, tendo em vista a grande quantidade de alimentos detentores deste componente. Argumentaram a

questão da obesidade e diabetes e as dificuldades no controle alimentar e seleção dos alimentos para minimizar os problemas, consequência desses dois fatores relacionados à saúde.

Embora os alunos limitaram-se à indagações e afirmações entre os integrantes do grupo e grupos vizinhos o término do experimento, teste do amido e glicose, houve a intervenção da professora. Feitas as considerações necessárias alguns questionamentos foram propostos. Nesta altura do processo, os alunos responderam individualmente questões que remetem a fundamentação teórica e as pesquisas realizadas. Neste sentido, ao perguntar se seria possível informar a origem da glicose e do amido presentes nos alimentos investigados, 13 alunos responderam que a glicose é um carboidrato de origem vegetal, produzida pelo processo da fotossíntese, sendo as plantas os únicos seres vivos capazes de produzir a glicose naturalmente. Dois alunos responderam que a glicose surge da união da água com o gás carbônico na presença da luz do Sol. Quatro alunos responderam que a glicose e o amido já estavam presentes nos alimentos investigados e sete alunos emitiram respostas confusas, mas que acenaram no sentido de que o *Lugol* e a fita de glicose não ajudaram identificar a origem tanto do amido quanto da glicose, mas conseguiram mostrar a presença dos dois componentes nos alimentos.

Quando questionados se os procedimentos das atividades desenvolvidas acrescentaram algum conhecimento para suas vidas, que possam ser utilizados além da sala de aula, todos foram unânimes em dizer que sim e, caso um dia necessitem cortar carboidrato da alimentação eles já sabem quais os alimentos que devem consumir com maior restrição e cuidado. Confirmaram em suas respostas, comentários ocorridos nas equipes, durante a atividade experimental, a necessidade de ingerir carboidratos, pois são estes nutrientes os fornecedores de energia para o corpo e para as células. Alguns complementaram afirmando a curiosidades em saber com certeza se os alimentos citados nos livros tinham mesmo glicose, amido ou outros componentes, e a existência de experimentos que permitem identificar todos os componentes químicos. Um aluno relatou a crença que concebeu sobre as informações contidas nos livros dizendo que os conteúdos que lá estão foram previamente estudados e testados, afirmando segundo seu entendimento, como ciências.



Ainda sobre a quinta etapa deste projeto, foi solicitado aos alunos, que investigassem a ação da saliva nos alimentos, com o propósito de resposta para a fala de um dos alunos durante a fundamentação teórica, quando comentado pelo aluno a importância em: “*comer arroz e feijão e mastigar bem os alimentos*”. Atendendo a esta proposta de estudo, os alunos coletaram aproximadamente 2 mL de saliva em um tubo de ensaio.

Em seguida maceraram dois tipos de alimentos sendo um contendo amido e o outro, glicose. Ambos selecionados durante a atividade realizada para a indicação do amido e da glicose. Na sequência adicionou-se a este macerado, em torno de 4mL de água destilada. Após 10 minutos coletou-se aproximadamente 2 mL dos líquidos sobrenadantes os quais foram transferidos respectivamente para os tubos de ensaio sendo, tubo A contendo solução de amido e tubo B solução de glicose.

Em seguida acrescentaram duas gota de *Lugol* no tubo A e duas no tubo B. Conforme já era de se esperar no tubo A a coloração permaneceu amarelado mantendo a coloração característica do *Lugol*, enquanto no tubo B apontou resultado positivo para a solução de amido sendo o azul ou arroxeadado.

Na sequência acrescentou-se 2 mL de saliva no tubo A e 2 mL no tubo B seguido de agitação conforme orientados pela professora e em seguida deixou-se a solução 10 minutos em repouso.

Houve neste momento certa empolgação frente aos resultados. Todos queriam saber sobre a mudança de cor no tubo B e por que não no tubo A. Naquele momento, alguns questionamento foram propostos em relação a necessidade de mastigar bem os alimentos. As respostas apareceram no sentido de facilitar a digestão, para deixar os alimentos lisinhos e assim engolir com mais facilidade, outros disseram que a mastigação serve para não doer o estômago ou o estômago ficar pesado e para aproveitar melhor os alimentos entre outras opiniões.

Ao questionar se foi possível perceber alguma relação entre a saliva e os alimentos em teste e processos metabólicos da nossa alimentação quase todos responderam que *o amido foi transformado em glicose*.

Diante das respostas relacionadas aos questionamentos proferidos, solicitou-se aos alunos que utilizassem a fita de glicose para identificar se havia ou não glicose na solução.

Ao testar a solução do tubo A o resultado foi positivo enquanto no tubo B, não houve alteração na coloração da fita. Neste momento, a ideia básica de que o amido é transformado em glicose em contato com a saliva durante a mastigação não se comprovou. No entanto, alguns alunos teimavam em dizer que o tempo para a reação não foi suficiente e que tinha que esperar mais. Outros acusavam os colegas de não terem adicionado ou medido a quantidade certa dos componentes utilizados para o experimento.

Para resolver o impasse foi solicitado aos alunos que naquele momento estivessem de posse de seus celulares e pesquisassem a ação da saliva no amido. Descobriram, então, que a saliva degrada o amido em maltose e este carboidrato é um dissacarídeo. Concluíram, portanto, que a fita de glicose só serve para indicar glicose. Por isso, o resultado foi negativo no tubo B para o teste da glicose. Na pesquisa, descobriram que há experimentos que identificam a maltose demonstrando interesse em seguir com a atividade de laboratório para verificar a veracidade da informação.

Diante do exposto, no item a seguir será apresentada a discussão dos dados obtidos, apresentando as impressões e questionamento da professor/pesquisadora, anotados no diário de bordo e aqui utilizado como forma de coleta de dados.

### **3.2 Discussão dos resultados**

O grande desafio, no processo ensino aprendizagem, está em fazer com que os alunos participem das aulas em todos os seus contextos, seja nas atividades voltadas as pesquisas bibliográficas, em grupo ou individuais, teóricas e práticas e nos momentos diferenciados propostos pelos professores. Em relação aos processos avaliativos, estes devem caminhar no sentido das diversificações como as apresentações de trabalhos no formato oral ou escrito, apresentações de seminários, relatórios e provas entre outros modelos. Neste sentido, corroborando com as ideias de Krasilchik, (2005) a escolha das modalidades didáticas devem atender as especificidades do conteúdo para atrair os interesses dos alunos.

Diante do exposto, as ações desenvolvidas procuraram atender os diferentes encaminhamentos direcionados ao processo ensino aprendizagem e neste sentido, levar os alunos a contextualização e ao entendimento para as etapa que seriam desenvolvidas durante a implementação .

As abordagens metodológicas mencionadas na primeira etapa, da implementação, assim como as atividades propostas por Carvalho (2006), tiveram o intuito de alavancar o desenvolvimento das ações propostas. Assim, procurou-se criar um ambiente favorável nas relações entre professor – aluno, aluno- aluno e aluno-professor além da tentativa de aproximação do aluno com o vocabulário científico, que por ora parece se distanciar do cotidiano discente. Sendo portanto, a linguagem do professor uma linguagem das ciências e a dos alunos uma linguagem do cotidiano, cabe ao professor oportunizar aos alunos, momentos para que estes expressem suas ideias de forma encorajadora criando um espaço, que provoque mudanças na linguagem dos estudantes.

Neste momento, as dificuldades apresentadas foram grandes, principalmente as relacionadas a leitura e produção dos textos. Tornou-se perceptível o incômodo pela leitura e a dificuldade em retirar informações dos textos ou transcrevê-las.

Por outro lado, a segunda etapa da implementação pedagógica, pareceu estar mais próxima da realidade dos alunos e ocorreu de forma mais tranquila apesar da dificuldade em entender as informações contidas nos rótulos, sobre as informações nutricionais, mas, aos poucos foram se familiarizando e o interesse pelo assunto demonstrou um certo alinhamento. Nesta altura, os alunos, sem perceberem, utilizavam um vocabulário mais próximo da literatura científica e dos livros didáticos conforme Krasilchik (2005) aponta em suas pesquisas. Neste sentido, a partir de leituras de outros textos, além do livro didático o professor tem a oportunidade de despertar no aluno o interesse para a produção de novos textos, novos conceitos e novos pensamentos, habilidades que devem ser adquiridas pelos estudantes.

Com relação ao terceiro momento, ocorreu aparentemente de forma tranquila, todos realizaram as atividades, tomando como base a tabela dos valores com referências calóricas, para cada nutriente. Porém, no momento da exposição dos resultados, demonstravam sinais visíveis de ansiedade e preocupação, em relação aos cálculos e quantidade de alimentos ingeridos por cada um. A inquietude era a respeito das opiniões que os colegas poderiam apresentar sobre os resultados alcançados. O cenário aqui encontrado vem de encontro ao exposto por Marandino et al, (2011) onde observa-se a importância da educação para além da sala de aula, na promoção e valorização de experiências educativas que ocorrem na família ou nos espaços não formais de educação.

A fundamentação teórica disponibilizou para o quarto momento, um comportamento interessante dos alunos em relação a implementação. Talvez, tenha sido este, o momento mais marcante, senão igual ao quinto e último momento deste processo. Todos os participantes mantiveram-se atentos às explicações, questionando, argumentando e anotando todas as explicações feitas pela professora. Exceto dois alunos que se mantiveram distante do processo. Assim como para Krasilchik (2005) o sucesso desta etapa, o apoio metodológico utilizado como as questões discursivas devem ser utilizadas de tal forma que garantam o pleno êxito da atividade, proporcionando um debate franco e aberto nas aulas. Neste sentido, cabe ao professor criar um clima responsável de liberdade onde são consideradas diferentes opiniões. As discussões favorecem o aluno a participar intelectualmente no processo ensino aprendizagem.

Como já citado, o quinto e último momento desta implementação oportunizou uma melhor contextualização para o processo ensino aprendizagem. Neste sentido, a coleta de alimentos utilizados pelos alunos em seus lares possibilitando um maior estreitamento entre a sala de aula e o espaço informal de educação, favoreceu o processo de pesquisa, não havendo rejeição pela atividade. Sobre esta linha de trabalho, parece ter despertado pontos importantes na vida do aluno com possíveis transposições aos seus familiares em relação aos hábitos alimentares e questões voltadas à saúde, bastante perceptível, nas conversas ocorridas entre eles. O desejo em realizar as experiências em casa para mostrar como é fácil entender quais são os alimentos interessantes para uma vida saudável, foi um dos pontos favoráveis desta implementação. Portanto, assim como para Krasilchik (2005), também considera-se que as aulas de laboratório permitem ao aluno enfrentar resultados não esperados, podendo levá-lo a busca de novas soluções. Desta maneira, a forma como o professor propõe os problemas, resultará o envolvimento dos alunos.

### 3.2 Considerações finais

Ao refletir sobre os resultados das ações implementadas, torna-se obrigatório pensar e repensar a importância do uso do laboratório como recurso didático no processo ensino aprendizagem. Neste contexto, cabe ao professor o papel de organizar o encaminhamento deste procedimento de ensino.

Se a aprendizagem se faz pela construção de novos conceitos, não apenas, as aulas experimentais, participam do processo, mas todos os modelos incluindo os que possibilitam as pesquisas bibliográficas, individual ou em grupo, seminários, apresentações de trabalhos no formato oral, questões discursivas, aulas expositivas com utilização ou não de recursos audiovisuais para a fundamentação teórica e autoavaliação.

O laboratório é uma ferramenta facilitadora para o ensino de ciências e pode propiciar um melhor entendimento nas relações com os diversos modelos de ensino. No entanto, as pesquisas bibliográficas, são fundamentais para aproximar o aluno do vocabulário culto, desenvolvimento da leitura e da escrita, sendo estas, essenciais para a construção do conhecimento científico.

Por outro lado, as atividades em grupo, podem facilitar as relações afetivas entre professor – aluno, aluno – aluno e aluno – professor propiciando neste sentido, um ambiente de trabalho mais harmonioso e dinâmico, pois nesta proposta de intervenção preconiza-se tanto o processo quanto o resultado das ações.

Ao apresentar oralmente seus trabalhos, os alunos aprendem a enfrentar a timidez, os desafios impostos pela vida futura como apresentar-se diante de grupos de pessoas ou falarem em público.

O convite ao raciocínio parte de questões que propiciam discussões. Neste sentido, as questões discursivas provocam no aluno, liberdade para relatar como adquiriu ou construiu novos conceitos, além de aprimorar a escrita, inferir opiniões sobre o objeto de estudo.

A fundamentação teórica com aulas expositivas e recursos audiovisuais, para realização do projeto de implementação pedagógica, foi de grande importância metodológica, tendo em vista que esta etapa aconteceu após pesquisas bibliográficas desenvolvidas em grupos, produções de textos para a apresentação oral dos alunos sobre o tema proposto, o que permitiu uma interação mais dinâmica e participativa, entre os sujeitos do processo ensino aprendizagem. Neste cenário, a fundamentação teórica alicerçou os conteúdos pesquisados e as etapas que ainda estavam por vir. Portanto, foi neste momento que as informações dialogaram entre si.

As aulas de laboratório como prática metodológica, podem propiciar a construção de novos conceitos, relacionando teoria e prática a partir dos resultados obtidos na experimentação. Com isso, muitos alunos superaram dúvidas que

persistiram até o momento sobre os assuntos abordados neste estudo, despertando nos alunos, interesses para investigar novos conhecimentos.

Outro ponto que possibilitou um estudo mais detalhado sobre os produtos analisados na atividade experimental aponta para o tempo utilizado no desenvolvimento da mesma. No atual modelo de ensino, por mais que o professor se desdobre em esforços, fica inviável este trabalho, frente ao tempo de apenas duas horas/aulas semanais, distanciadas uma da outra. Diante das evidências, a aula experimental ou de laboratório deixa de existir e passa ao título de aulas demonstrativas. Neste sentido, o aluno continua passivo diante do professor, sendo este, sujeito único no processo.

Fica evidente que o trabalho no laboratório contribui efetivamente para o processo ensino aprendizagem, mas se sustenta em outras metodologias de ensino para a construção do conhecimento científico, nas diferentes áreas dos saberes e nos diferentes formatos educacionais.

#### **4. REFERÊNCIAS**

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia: Biologia das células**. São Paulo: Moderna, 2010, v. 1.

CARDINALI, S. M. M.; PINTO, B. P.; GARCIA, T. C. M.; FRENEDOZO, R. C. Construção de revista eletrônica científica mediando processos de ensino-aprendizagem em biotecnologia e meio ambiente: uma abordagem CTS no ensino técnico CEFET/MG. **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro – CTS**. v. 1, n. 1, p. 617-626, 2012.

CARLAN, F. A.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Explorando diferentes recursos didáticos no Ensino Fundamental: uma proposta para o ensino de célula. **Acta Scientiae**. v. 15, n. 2, p. 338-353, maio/ago. 2013.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. et al. **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Thomson, 2006.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Biologia para a Educação Básica**. Curitiba: SEED, 2008.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Brasileira de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, n. 2, 2007. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5\\_Vol6\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf)>. Acesso em 29 maio 2014.