



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



### **GLICOSE E ÁCIDO ASCÓRBICO - MOLÉCULAS CONTEXTUALIZADAS (QUÍMICA E BIOLÓGICAMENTE) POR UM GRUPO DE ESTUDO NO ENSINO MÉDIO**

Sandra Aparecida dos Santos (Escola de Educação Básica UNIDAVI)

Anelise Grünfeld de Luca (Escola de Educação Básica UNIDAVI)

Resumo: As moléculas de glicose e ácido ascórbico – vitamina C - foram estudadas por um grupo de alunos do ensino médio e pelas professoras de Química e Biologia, da Escola de Educação Básica do UNIDAVI, situado em Rio do Sul /SC, em 2008. O grupo se caracterizou como multisseriada, extracurricular e interdisciplinar. Os participantes, a partir da referência base, definiram as estratégias de pesquisa didática e efetivaram as ações. A prática sistematizou-se por meio de leituras prévias e posterior discussão nos encontros, observações, experimentações, pesquisas de opinião, bem como por meio da escrita, individual ou coletiva, que finalizava cada uma das ações específicas. Durante e no encerramento dos encontros percebeu-se o envolvimento comprometido dos participantes, a prática contextualizada e significativa das atividades, bem como o enriquecimento do domínio lingüístico disciplinar e a aproximação de informações na construção de conceitos específicos, para relação e aplicação além dos espaços escolares.

Palavras-Chave: grupo de estudo, interdisciplinaridade, contextualização.

#### Introdução

A alfabetização científica está longe de ser alcançada por meio da prática pedagógica das disciplinas curriculares em si, uma vez que insistem na efetivação de um currículo linear e descontextualizado. Se aposta em atividades repetitivas que não exigem criatividade, observações e experimentações significativas, que contribuem para a memorização de informações em detrimento a construção conceitual das mesmas.

Barros (1998, p.70) quando discute os desafios da alfabetização científica afirma que

“Os currículos atuais com conteúdos convencionais e, especialmente a epistemologia educacional utilizada, contribuem para manter uma vasta maioria dos



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



educandos, não apenas no Brasil, mas na maioria dos países do planeta Terra, despreparados para a compreensão do mundo real que os rodeia.”

Os adolescentes que configuram os alunos dessa geração têm vivência com os artefatos tecnológicos da informática, indiscriminadamente, o que produz neles o raciocínio imediatista; constituem a sociedade do movimento, da rapidez e das facilidades. Paralisam-se, na maioria das vezes, tornando-se alheios a vida real, às situações que desafiam e convidam a um envolvimento social e cultural comprometido, ao pleno exercício da cidadania.

Elucidados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio (2002, p.207) os objetivos desse nível de ensino nas áreas de Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, enfatizam o dever de

“...envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo... isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda *cidadãos* capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico.”<sup>1</sup>

Oportunizar o contato qualificado com diferentes áreas e fazeres é papel da escola, garantir o diálogo e possibilitar a busca, a contextualização das informações, a construção do conhecimento são compromissos que contribuirão de maneira real para a determinação de mundo.

A organização das áreas de conhecimento e a orientação das mesmas se dão inicialmente pela LDB/96 e pela Resolução CNE/98, que consideradas pelos PCNs: ensino médio, apresentam o estudante deste nível de ensino, já compreendendo e desenvolvendo consciência de suas responsabilidades e direitos, por meio do aprendizado disciplinar. Essencialmente os PCNs: ensino médio (2002, p.207) valorizam os saberes disciplinares, porém, enfatizam que

“De outro lado, envolvem articulação interdisciplinar desses saberes, propiciada por várias circunstâncias, dentre as quais se destacam os conteúdos tecnológicos e práticos, já presentes junto a cada disciplina, mas particularmente apropriados para serem tratados desde uma perspectiva integradora.”

Os humanos são seres relacionais com a capacidade de construir significados pela linguagem, que alteram cenários, “fazem” ciência e tecnologia. Estar num grupo com afinidades garante a efetivação qualificada de ações, compromete as pessoas, que se

---

<sup>1</sup> Grifado pelas autoras.



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



envolvem emocionalmente com a proposta de pesquisa. Driver (et al., 1999, p. 34) quando discute a construção do conhecimento científico na sala de aula afirma que este processo tem que ultrapassar a investigação empírica pessoal. Cabe considerar que:

“... o conhecimento e o entendimento, inclusive o entendimento científico, são construídos quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns. Conferir significado é, portanto, um processo dialógico que envolve pessoas em conversação e a aprendizagem é vista como o processo pelo qual os indivíduos são introduzidos em uma cultura por seus membros mais experientes.”

Dentro da perspectiva de oportunizar conversações e atividades contextualizadas a problemas cotidianos, surgem indagações: É possível promover discussões conceituais envolvendo alunos de séries diferentes? Haveria participação efetiva dos alunos em atividades não “gratificadas por notas” no contra turno das aulas curriculares? Contribuiriam estas atividades para a construção relacional dos temas explorados?

Buscando equacionar estas indagações constituiu-se um grupo de estudo que será apresentado nesse trabalho. Surgiu da afinidade entre alunos do ensino médio e professoras, de Química e Biologia da Escola de Educação Básica UNIDAVI, com a área das ciências. As reuniões eram quinzenais, com duas horas de duração, no decorrer do ano letivo de 2008, caracterizando-se multisseriada, extracurricular e interdisciplinar.

A adoção de uma referência bibliográfica base foi decisão do grupo, a qual direcionou os temas abordados. Situações desafiadoras e estratégias de pesquisa foram evidenciadas a partir do diálogo estabelecido entre os participantes. A metodologia consiste no relato da experiência que é apresentado cronologicamente, evidenciando as ações desenvolvidas, bem como, na sequência, são apresentados resultados percebidos e considerações.

## Metodologia

Em março de 2008, os alunos das três séries do ensino médio da Escola de Educação Básica UNIDAVI, foram convidados a participar de um grupo de estudo, envolvendo as disciplinas de Química e Biologia.

Nesse momento, as professoras das respectivas áreas envolvidas buscavam desafiar e proporcionar um momento de estudo qualificado aos alunos que tivessem afinidade com o



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



conhecimento científico. Buscavam motivar os alunos a se “aventurarem”, como bem descrevem Cachapuz et al., 2005, p. 30

“[...] a aprendizagem das ciências pode e deve ser também uma aventura potenciadora do espírito crítico no sentido mais profundo: a aventura que supõe enfrentar problemas abertos, participar na tentativa de construção de soluções... a aventura, em definitivo, de fazer ciência.”

Uma carta foi encaminhada aos pais dos alunos interessados em participar, uma vez que os encontros seriam no contra turno do período de aulas – à tarde, quinzenalmente, na estrutura escolar. Mediante ciência dos pais na participação de seus filhos, as reuniões iniciaram-se no dia 03 de abril de 2008, composta por 03 alunos do 1º ano, 06 alunos do 2º ano e 05 alunos do 3º ano, totalizando 14 alunos. Nesse encontro as expectativas em relação ao trabalho que se desenvolveria foram expostas, discutidas e sistematizadas no primeiro planejamento de ações.

O grupo optou por trabalhar com uma referência bibliográfica que fundamentaria e nortearia as ações. Entre inúmeros títulos sugeridos por todos, “Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história” de Penny Le Conteur e Jay Burreson foi o selecionado.

A introdução do livro foi lida em conjunto de modo a discuti-la conceitualmente; contextualiza o título da obra. Historicamente apresenta os feitos e a derrota do exército napoleônico e a presença da química por meio dos metais que os vestiam, ou seja, os botões que fechavam e ornamentavam suas roupas eram de *estanho*. Muitos fatos levam a hipótese científica de que o maior exército que Napoleão comandou tenha sido derrotado pelos russos devido a desintegração dos botões de estanho de suas vestimentas.

“Quando a temperatura cai, o reluzente estanho metálico começa a se tornar friável e a se esborroar num pó cinza e não metálico – continua sendo estanho, mas com forma estrutural diferente. Teria acontecido isto com os botões de estanho do exército francês?” (COUTEUR; BURRESON, 2006, p. 8)

O texto instigante e informativo despertou a curiosidade nos participantes resultando em concentração e discussão na leitura que se seguia. Termos e conceitos químicos/biológicos (estruturas químicas, ligações químicas, grupo funcional, isomeria, relação de sociedade e ação hormonal) são traduzidos num breve apanhado, com a finalidade de ajudar na compreensão das conexões científicas expostas na abordagem das moléculas.

A cada dois ou três parágrafos os autores apresentam características históricas, culturais e científicas das 17 moléculas a serem exploradas.



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Entre as 17 moléculas, o *ácido ascórbico – vitamina C* – foi explorado primeiro. A leitura antecipada do capítulo, com ênfase nos pontos-chave, dúvidas e curiosidades abordadas no grupo, constituiu a ação conceitual juntamente com outras fontes que enriqueceram a exploração.

Historicamente, o escorbuto compõe o cenário desta molécula, por meio das grandes navegações, que evidenciaram as marcas de sua carência. Os sintomas surgiam, várias hipóteses foram pensadas e até se chegar à causa de fato, muitos navegadores foram a óbito. “Que pequeno componente é esse que teve tão grande efeito no mapa do mundo?” As vitaminas são então explicitadas enquanto composto orgânico; a vitamina C é apresentada segundo sua fórmula estrutural, sua relação com o processo de oxidação, sua síntese em diferentes espécies de seres vivos, seu isolamento e o prêmio Nobel relacionado a ele, suas funções metabólicas, fontes e necessidades de ingestão, bem como suas vastas pesquisas em ação.

“Graças à vitamina C, a molécula do ácido ascórbico, Cook foi capaz de levar a cabo uma impressionante série de façanhas: a descoberta das ilhas Havaí e da Grande Barreira de Recifes, a primeira circunavegação da Nova Zelândia, o primeiro mapeamento da costa noroeste do Pacífico, e o primeiro cruzamento do Círculo Atlântico.” (COUTEUR; BURRESON, 2006, p. 46)

Este primeiro caminho percorrido direcionou o grupo à análise comparativa da vitamina C culturalmente empregada a partir de conhecimentos cotidianos do senso comum com as informações científicas recém significadas. Propagandas impressas, televisivas, rótulos, investigações familiares constituíram elementos para definição dos experimentos realizados no laboratório de Química do Centro Universitário.

Para a realização dos experimentos foi consultada a sessão Experimentação no Ensino de Química: “À procura da vitamina C”, na revista Química Nova na Escola (nº 2, Nov., 1995). Verificou-se por meio da adição de iodo numa solução amilácea, a presença e quantificação da molécula: ácido ascórbico – vitamina C, em diversos produtos que estão disponibilizados a nós, consumidores: comprimidos efervescentes, preparado sólido colorido artificialmente – “sucos artificiais em pó” e sucos naturais de laranja, limão e acerola. Os resultados ficaram registrados no “diário científico”.

A exploração continuou, aproximando-se da *glicose*. Os autores evidenciam a nobreza da molécula, juntamente com outras especiarias; seus processos de exploração, sua



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



constituição química, ação metabólica, percepção sensorial, fisiologia e patogenias associadas, formas de utilização, seu contexto comercial/econômico, sua relação com a escravidão.

“O açúcar e seus produtos foram, de fato, a fonte do enorme aumento do capital e da rápida expansão econômica necessária para alimentar a Revolução Industrial britânica e mais tarde a francesa, no final do século XVIII e início do XIX.”  
(COUTEUR; BURRESON, 2006, p. 57)

Desta vez, da fundamentação conceitual, emergiu um primeiro tema a ser investigado: os adoçantes e por consequência as denominações *diet* e *light*, inscritas em produtos muitas vezes escolhidos e consumidos por nós.

Um questionário<sup>2</sup> foi elaborado e aplicado pelo grupo a 190 pessoas (homens e mulheres – entre 11 e 35 anos), contendo perguntas fundamentais no conhecimento da molécula por qualquer pessoa que já selecione sua alimentação. Os resultados foram tabulados, analisados pelo grupo, sendo registrados no “diário científico”.

Paralelamente a aplicação dos questionários, experimentos laboratoriais foram realizados, no intuito de fundamentarem a elaboração dos conceitos envolvidos em cada questão aplicada. Realizou-se o teste da glicofita, quantificando a glicose e o teste do iodo, comprovando a presença do amido em inúmeros alimentos de nossa dieta diária<sup>3</sup>.

Os resultados e impressões gerados a partir da exploração dessas duas moléculas serviram de base para a elaboração de um material informativo que foi apresentado em turmas do ensino fundamental da escola, bem como no MACEM – Mostra Artística Cultural e Esportiva Multidisciplinar, realizada anualmente por todos os alunos da escola, sendo aberta a comunidade.

A escrita, individual ou coletiva, finalizava os procedimentos realizados na pesquisa sobre as moléculas investigadas, com o intuito não só de registrar, mas também de utilizar como instrumento de análise e reflexão, contextualizado histórica, química e biologicamente.

“Pensamos na escrita buscando compreender seu funcionamento no ensino da ciência, tendo em vista a possibilidade de propô-la como uma atividade que pudesse

---

<sup>2</sup> Este instrumento foi elaborado com 8 questões de múltipla escolha e uma questão aberta sobre os adoçantes. Considerando as questões: O que é açúcar?, Ingere açúcar diariamente?, Quais substituições utiliza ao açúcar?, entre outras.

<sup>3</sup> Foram incluídos alimentos sugeridos pelos alunos, como: salgadinhos, bolachas recheadas, pães, frutos, pirulitos, sucos prontos e iogurte.



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



contribuir para a constituição e expressão de pensamentos no ensino escolar. Não pretendíamos formar escritores em aulas de ciências, mas acreditávamos que, ao estimular a escrita, podíamos caminhar na direção do prazer e da valorização do ato de escrever, envolvendo, nesses objetivos, intenções relacionadas à autoria e autonomia dos estudantes.”(ALMEIDA et al., 2008, p. 39)

## Resultados e discussão

Inicialmente buscou-se elucidar os questionamentos que motivaram esta pesquisa: É possível promover discussões conceituais envolvendo alunos de séries diferentes? Haveria participação efetiva dos alunos em atividades não “gratificadas por notas” no contra turno das aulas curriculares? Contribuiriam estas atividades para a construção relacional dos temas explorados?

A partir das atividades desenvolvidas percebeu-se que é possível promover discussões conceituais envolvendo alunos de séries diferentes, uma vez que todos se comprometeram e interagiram durante as leituras, discussões, pesquisas, experimentação, buscando o entendimento dos assuntos explorados. A exemplo, o conteúdo de isomeria, geralmente é estudado no 3º ano EM, nas aulas de Química; quando discutiu-se a glicose, o conceito de isomeria fundamentou a abordagem, sendo trabalhado por todos os participantes.

Nestes momentos de abordagem conceitual emergiram novas indagações: Será real a ideia de pré-requisitos nos conteúdos conceituais das áreas de Química e Biologia, no EM? As propostas curriculares apresentadas pelos livros didáticos podem ser reestruturadas pelo professor?

Tais indagações motivaram as professoras a buscarem fundamentação e leitura quanto à ideia de pré-requisitos e reestruturação curricular, despertando indubitavelmente a qualificação para uma nova pesquisa. Até o momento constatou-se que muitos conceitos dispensam pré-requisitos culturalmente definidos, até mesmo num contexto histórico de elaboração dos referidos conceitos, evidenciada pela história da ciência. Considerando o conceito de isomeria já discutido, historicamente foi cunhado por Berzelius, em 1830 e utilizado por outros pesquisadores de séculos passados, como Louis Pasteur (por volta de 1848) paralelamente a conceitos que hoje, didaticamente vêm sendo apresentados como pré-requisitos.

Os encontros do grupo aconteceram até final de novembro de 2008, comprovando um envolvimento real dos alunos que permaneceram e atuaram em todas as etapas propostas e



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



desenvolvidas, uma vez que não tinham gratificações explícitas por parte das disciplinas devido a sua participação. Enfatizando este envolvimento, dois componentes do grupo, alunos de EM, participaram do XIV ENEQ, em Curitiba, em todas as categorias de abordagens oferecidas pelo evento.

O diálogo relacional dos conceitos estudados pelas disciplinas num contexto real, cotidiano, permeou todo o trabalho tornando os encontros, momentos intensos de estudo, com a participação efetiva de todos, oportunizando as professoras situações de troca e mediações reais. A leitura e a busca por leituras complementares motivaram os alunos nas aulas curriculares, evidenciando-se uma maior e mais articulada participação dos mesmos em discussões de temas científicos.

## Considerações Finais

A proposta de grupos afins revelou-se possível e capaz de envolver os alunos, evidenciando a identificação e a efetivação do grupo através de atitudes afetivas e comprometidas de cada um dos participantes.

Proporcionar momentos de leitura em grupo favorece a interpretação e a compreensão de temas que os situam de maneira crítica frente à sociedade em que estão inseridos. As moléculas estudadas de forma contextualizada historicamente evidenciaram esta prerrogativa permitindo a compreensão de sua existência ao longo do tempo gerando o significado relacional em seu cotidiano; contrapondo desta maneira o estudo das mesmas isoladamente.

O domínio lingüístico específico das áreas de Química e Biologia foram incorporados à linguagem dos alunos participantes, sendo evidenciado na participação qualificada dos mesmos nas aulas curriculares e nas suas falas informais. A mediação das professoras foi imprescindível para a decodificação da linguagem científica por meio da abordagem disciplinar que, promoveu o diálogo interdisciplinar.

Desafiar os alunos com questões reais, cotidianas, numa abordagem interdisciplinar, proporciona uma aprendizagem significativa, complexa, capaz de compreender várias leituras sobre ela, de modo a estabelecer relações que permitirão o posicionamento qualificado e solidário no mundo em que habitamos.



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



### Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. J. P. M.; CASSIANI, S.; OLIVEIRA, O. B. **Leitura e escrita em aulas de ciências: luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares.** Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2008.

BARROS, Susana de Souza. Educação formal *versus* informal: desafios da alfabetização científica. In: ALMEIDA, Maria José P. M.; SILVA, Henrique César da. **Linguagens, leituras e ensino da ciência.** Campinas: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil - ALB, 1998.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A. M.; PRAIA J.; VILCHES, A. **A Necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. In: **Química Nova na Escola**, São Paulo: SBQ, n.9, p. 31- 40, 1999.

LE COUTER, Penny; BURRESON, Jay. **Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.