**REDEQUIM**

Revista Debates em Ensino de Química

EXPLORANDO O TEMA ‘ALIMENTAÇÃO’ PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA

Samara Marques da Silva ¹, Nayza Ferreira Santos ¹, Rayssa
Thamara Ribeiro Coelho ¹, Aline Alves da Silva ¹, Débora Bárbara
da Silva Pereira ¹, Alessandro Damásio Trani Gomes ¹

1. Universidade Federal de São João del-Rei

08

RESUMO

Este trabalho foi elaborado no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) e teve como objetivo o desenvolvimento de um projeto de ensino que possibilitasse a contextualização da bioquímica por meio do tema ‘alimentação’. Ao final do projeto, almejava-se que os alunos desenvolvessem um melhor entendimento dos macro e micronutrientes presentes nos alimentos, o seu reconhecimento, a compreensão da nomenclatura, das características principais e as curiosidades desses compostos. Participaram das atividades 144 alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual de uma cidade no interior de Minas Gerais, incluindo seis alunos surdos. A avaliação qualitativa das quatro etapas previstas para o projeto demonstrou o potencial do uso dos temas geradores, que, considerando a experiência de vida do aluno como parte integrante do processo didático-pedagógico, contribuiu para o entendimento da importância da realização de uma dieta balanceada, além de proporcionar aos alunos o conhecimento adequado e contextualizado em bioquímica.

PALAVRAS-CHAVE: *Bioquímica; Inclusão; Ensino por projeto; Temas geradores*

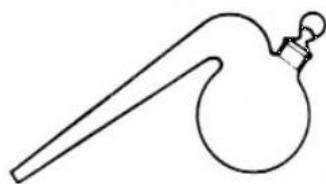
Samara Marques da Silva, Nayza Ferreira Santos e Rayssa Thamara Ribeiro Coelho: alunas de licenciatura em Química na UFSJ e bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES).

Aline Alves da Silva: aluna do Programa de Pós-Graduação Multicêntrico em Química de Minas Gerais.

Débora Bárbara da Silva Pereira: mestre pelo programa de Pós-graduação Multidisciplinar em Física, Química e Neurociências da UFSJ e exerce o cargo de professora efetiva na rede estadual de ensino.

Alessandro Damásio Trani Gomes: mestre e doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais e professor do Departamento de Ciências Naturais da UFSJ.





REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

EXPLORING ‘NUTRITION’ THEME FOR THE BIOCHEMISTRY TEACHING

ABSTRACT

This paper reports a project developed within the scope of the Institutional Program of Scholarships for Teaching Initiation (PIBID / CAPES), which objective was the development of a teaching strategy that would allow the contextualization of biochemistry through the theme ‘nutrition’. At the end of the project, students were expected to develop a better understanding of macro and micronutrients present in foods, their recognition, the understanding of the nomenclature, the main characteristics and curiosities of these compounds. A total of 144 high school students, from a state school in a city in Minas Gerais, including six deaf students, participated in the activities. The qualitative evaluation of the four stages of the project showed the potential of using generating subjects, which, considering the student's life experience as an integral part of the didactic-pedagogical process, contributed to the understanding of the importance of achieving a balanced diet and it also provided students with adequate knowledge and contextualized in biochemistry.

KEYWORDS: *Biochemistry; Inclusion; Teaching projects. Generating subjects*



1 INTRODUÇÃO

As recomendações curriculares atuais para o ensino de Química apregoam que os conhecimentos adquiridos a partir dessa Ciência devam ser capazes de propiciar aos alunos a construção de uma visão de mundo articulada e menos fragmentada, contribuindo assim para a formação do educando como pessoa humana e como cidadão (BRASIL, 2000).

Um dos problemas atuais do ensino de Química, atrelados a diversos outros fatores relacionados com a realidade educacional brasileira (SILVA, 2011), é a sua desvinculação com a realidade vivenciada pelos alunos, o que torna o conhecimento químico abstrato, desinteressante e pouco atrativo aos jovens.

Uma das alternativas para atrair os alunos e motivá-los a estudar e aprender Química é por meio da contextualização. Segundo Wartha e colaboradores (2013), a contextualização é um recurso que age como aproximador entre as abordagens temáticas, pertinentes ao desenvolvimento programático da educação básica e a realidade dos alunos, fazendo com que os conteúdos educacionais abordados sejam associados ao cotidiano dos estudantes.

É importante para a construção do conhecimento químico que se considere, como ponto de partida para as ações educacionais, as ideais e concepções prévias que os alunos trazem para a sala de aula, fruto de suas experiências cotidianas e vivências diversas. Nessa perspectiva, a alimentação constitui-se como um importante tema estruturador para se contextualizar o ensino de Química.

A utilização dos temas geradores em sala de aula permite ao professor desenvolver uma sequência lógica de conceitos, envolver profissionais de outras áreas, contextualizar os conteúdos de forma relevante e significativa, despertando assim, o interesse do aluno em aprender (CORREIA, 2004).

Segundo Santos, Machado e Sobral (2016), o ensino por meio da utilização de temas geradores tem seus fundamentos ancorados na pedagogia freireana e, dessa forma, baseia-se no diálogo, para tornar os conteúdos da Química mais próximos da realidade dos alunos. Além disso, ensinar não consiste em apenas explicar conceitos para justificar alguns fenômenos químicos, mas trata-se, sobretudo, de motivar os educandos a refletirem sobre o conteúdo e utilizá-lo no seu cotidiano.

É muito comum entre os jovens a preocupação com a alimentação, motivada principalmente pelo estereótipo de beleza imposto pela sociedade. A maioria dos jovens atribui aos alimentos e ao ato de se alimentar apenas o prazer e a forma física do corpo, não se preocupando com os nutrientes e suas quantidades para uma vida saudável. Este assunto pode, portanto, funcionar muito bem como um tema estruturador, pois desperta o interesse e permite uma melhor compreensão dos alimentos no âmbito da Química em suas diversas associações como, por exemplo, da solubilidade e das interações tratadas pela físico-química, da absorção e do metabolismo da bioquímica e das diferentes moléculas que compõem os alimentos da química orgânica.

Este trabalho relata um projeto desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) que teve como objetivo o desenvolvimento de uma metodologia de ensino que possibilitasse a contextualização da bioquímica por meio do tema 'alimentação' e que propiciasse aos alunos um melhor entendimento das biomoléculas presentes nos alimentos, o seu reconhecimento, a compreensão da nomenclatura, das características principais e as curiosidades desses compostos.

Procuramos desenvolver uma sequência de atividades didáticas visando a compreensão das propriedades nutricionais dos alimentos, de forma a estimular uma alimentação saudável para diferentes dietas, e o entendimento bioquímico da importância da ingestão equilibrada de

alimentos que contenham vitaminas, proteínas, fibras, carboidratos e lipídeos. Além disso, a importância deste trabalho está centrada no compromisso com a educação inclusiva de alunos surdos.

2 ‘ALIMENTAÇÃO’ COMO TEMA GERADOR PARA O ENSINO DA BIOQUÍMICA

As recomendações curriculares vigentes e os pesquisadores direcionam a comunidade escolar a trabalhar de modo a permitir com que os estudantes, além de compreenderem os principais fenômenos e conceitos químicos, possam também desenvolver competências e habilidades relacionadas à argumentação, à investigação e à modelagem de situações cotidianas e de problemas atuais (BRASIL, 2002; CAPECCHI; CARVALHO, 2002).

Ensinar Química implica, dessa forma, em despertar nos alunos a capacidade de compreender os conceitos de forma contextualizada, possibilitando o desenvolvimento do pensamento crítico e o devido posicionamento quanto às informações trazidas pela mídia e pela própria tradição cultural, de forma que eles possam tomar decisões enquanto cidadãos e possam relacionar sua aprendizagem em Química com aspectos políticos, sociais, econômicos e ambientais do mundo que o cerca (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; SANTOS; MORTIMER, 1999; CHASSOT, 2001; CAJAS, 2001; LUTFI, 1992).

Abreu e Maia (2016, p.261) orientam que ensinar,

abordando a química de maneira contextualizada, pode ser a melhor alternativa para motivar os alunos ao aprendizado. O ensino de Química baseado nessa premissa difere do ensino tradicional, pois valoriza a participação ativa e os conhecimentos prévios dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, tornando-os construtores do conhecimento e sujeitos críticos atuantes na sociedade.

Os temas geradores são, segundo Corazza (2013), estratégias de ensino baseadas na teoria dialógico-dialética do ensino de Paulo Freire, que implica na existência do diálogo para que haja educação, uma troca de significados entre alunos e professores, contrapondo-se à

concepção freiriana da educação bancária, ou seja, a mera transmissão de conhecimentos, na qual o professor deposita conteúdos a serem aprendidos em alunos passivos e receptivos.

Bonenberger, Silva e Costa (2007) recomendam a abordagem por meio de temas geradores, afirmando que estes, além de contextualizar o aprendizado, permitem o desenvolvimento de conhecimentos e valores que podem ajudar os estudantes a compreenderem e interagirem melhor com o mundo ao seu redor.

Albuquerque e colaboradores (2012), por exemplo, utilizam com sucesso um tema gerador relacionado à alimentação e à educação alimentar. Alba, Salgado e del Pino (2013), por sua vez, relatam a utilização do tema “medicamentos” como forma de abordagem da química orgânica. Segundo eles,

os estudantes podem ser motivados para a aprendizagem por meio de estratégias que vinculem o ensino de química com situações que fazem parte do seu dia a dia, propiciando uma interpretação e compreensão do mundo. Assim, os conteúdos de química podem ser mais interessantes e prazerosos, trazendo resultados desejados na aprendizagem, na medida em que o aluno encontrar, através do conhecimento químico, as respostas para as perguntas que fazem parte do seu mundo (p.77).

Outros autores também trabalham a relação da bioquímica e a questão da alimentação e nutrição. Pedrotti (2011) discute que os conteúdos de alimentação, digestão e nutrição favorecem a interdisciplinaridade a partir da abordagem dos processos fisiológicos, biológicos, químicos e bioquímicos presentes. A autora enfatiza, inclusive, que contextualizar vai além da simples exposição de exemplos relacionados ao cotidiano durante as aulas, envolvendo a análise e resolução de situações-problema pelos alunos, embasados nos conhecimentos científicos abordados em sala.

Pires (2011) investigou a importância de noções de nutrição e hábitos alimentares em um estudo realizado com alunos do 3º ano do Ensino Médio, no qual almejou discutir os fundamentos de uma dieta balanceada e investigar o conhecimento dos alunos a respeito de

práticas alimentares saudáveis. Os resultados apontam que grande parte dos alunos não conhece importantes conceitos relacionados à nutrição como calorias e pirâmide alimentar, que são fundamentais na definição de uma dieta saudável.

Rebello e colaboradores (2011) colocaram os discentes no protagonismo da produção do saber, da experimentação e da divulgação da educação alimentar, a partir do estudo dos alimentos funcionais no ensino da bioquímica. O estudo evidenciou, por meio de uma pesquisa com caráter qualitativo, que muitos alunos desconhecem as propriedades nutricionais básicas dos alimentos indispensáveis em uma dieta saudável e funcional.

3 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A educação inclusiva no Brasil tem como pilar a Constituição de 1988 que apresentava, como um dos compromissos políticos brasileiros, o direito à educação igualitária e de qualidade. Este compromisso também inseria o dever do Estado de promover o ensino e o atendimento especializado aos alunos com necessidades educacionais especiais (BRASIL, 1988).

O acesso à educação de pessoas com necessidades educacionais especiais passou a ser oferecido de forma mais efetiva a partir da década de 1990, com a promulgação da lei 9.394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Esta lei define a Educação Especial como modalidade de educação escolar e preconiza o seu oferecimento, em preferência, na rede regular de ensino (REGIANI; MOL, 2013).

Atualmente, a educação especial e o atendimento educacional especializado são regidos pelo decreto nº 7.611/2011 que garante, entre outros direitos: (a) um sistema educacional inclusivo para todos os níveis, com base na igualdade de oportunidades; (b) a garantia de ensino fundamental gratuito e com adaptações às necessidades; (c) adoção de medidas de apoio individualizadas e efetivas em ambientes

que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social; (d) oferta de educação especial em rede regular de ensino. O decreto ainda prevê que a educação especial deva integrar a proposta pedagógica da escola e fomentar o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras nos processos de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2011).

Nos últimos anos, houve um aumento significativo de matrículas de alunos com necessidades educacionais especiais no Ensino Médio. De acordo com o Censo Escolar, em 2010 eram 25.400 alunos matriculados. Em 2015, o número aumentou em 124%, passando para quase 57.000 alunos. Mesmo com este aumento expressivo no número de alunos com necessidades especiais matriculados no Ensino Médio, sabe-se que este grupo ainda encontra dificuldades de inserção no contexto escolar, visto que ainda é a parte da população que apresenta a menor taxa de alfabetização.

O estabelecimento de uma sociedade para todos fundamenta-se na conscientização de toda a diversidade humana e na estruturação para consentir às necessidades de cada cidadão. Certamente a escola tem um papel fundamental nessa construção e a inserção de educandos com necessidades educacionais especiais, no meio escolar, representa uma forma de tornar a sociedade mais democrática (MARTINS, 2016).

Despertar e desenvolver a conscientização, o respeito às diferenças é essencial. Contar, no dia a dia, com os colegas não deficientes como parceiros do educador e do aluno deficiente e promover a interação saudável entre eles é fundamental, pois, só

existe ensino de qualidade quando as ações educativas se pautam por solidariedade, colaboração, compartilhamento do processo educativo com todos os que estão direta ou indiretamente nele envolvidos. (MANTOAN, 2008, p.61).

Cury (1999) adverte que promover a inclusão, não significa, apenas, permitir que o aluno deficiente frequente uma turma de uma escola regular. Deve-se, sobretudo, garantir que lhe sejam dadas condições de aprendizagem, desenvolvimento social, cognitivo e afetivo. Lacerda (2011) nos alerta para o fato de que os alunos surdos, por exemplo,

não compartilham de uma igualdade linguística com seus colegas de classe e com o próprio professor. Sendo assim, segundo Fernandes e Freitas-Reis (2017), a Lei nº 10.436/2002, chamada Lei-Libras, é motivo de orgulho para a comunidade surda. Por meio dela e do decreto nº 5626/2005, a Libras passa a ser considerada como meio legal de comunicação e expressão. O decreto também introduz a disciplina Libras nos cursos de licenciatura e assegura o direito do surdo, que queira estudar, de ter um intérprete em sala de aula.

Segundo Quadros (2004), quando não há a presença de intérpretes de língua de sinais, a interação entre surdos e ouvintes fica, normalmente, prejudicada. As implicações disso são: a) os surdos não participam de vários tipos de atividades; b) os surdos não conseguem avançar em termos educacionais; c) os surdos ficam desmotivados a participarem de encontros, reuniões; d) os surdos não têm acesso às discussões e informações veiculadas na língua falada sendo, portanto, excluído da interação social, cultural e política sem direito ao exercício de sua cidadania; e) os surdos não se fazem "ouvir"; f) os ouvintes que não dominam a língua de sinais não conseguem se comunicar com os surdos.

Ferreira e colaboradores (2014) nos alertam que grande parte das dificuldades encontradas no ensino de química com foco no aluno surdo está, sobretudo, no desconhecimento do professor quanto às especificidades e identidade do seu aluno surdo; na falta de estratégias pedagógicas construídas com e para surdos; na frágil interação do professor regente com o intérprete no trabalho diário em sala de aula; e na carência de terminologias químicas em Libras, que prejudica a construção do conhecimento.

4 O PROJETO

Neste trabalho, foi desenvolvido um projeto por meio de um tema gerador para o ensino da bioquímica. Tendo em vista a interdisciplinaridade e a contextualização, buscou-se estreitar ainda mais a relação entre as diversas funções bioquímicas e a composição dos alimentos. ‘Alimentação’ é um tema promissor, no sentido de despertar nos alunos interesse pelo conteúdo da bioquímica e química orgânica, permitindo também o desenvolvimento do pensamento crítico a respeito da ingestão de alimentos.

Atualmente, esse tema é algo muito presente nos meios de comunicação que têm divulgado que: (a) o consumo de açúcares, gorduras e alimentos industrializados intensificou; (b) casos de doenças relacionadas a hábitos alimentares como a diabetes, obesidade e hipertensão veem aumentando vertiginosamente nos últimos anos, inclusive entre os jovens.

Segundo Silva e colaboradores (2008), o ensino por projetos propõe romper com o tradicionalismo da organização curricular, oferecendo uma alternativa atraente na forma de trabalhar os conteúdos escolares. Ainda segundo os autores, os projetos possibilitam que o professor dialogue com os alunos e forneça a eles mais espaço para que construam a sua autonomia, tornando-os, de fato, sujeitos ativos da sua aprendizagem.

O projeto foi executado no segundo semestre de 2015, no âmbito do subprojeto de Química do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES), sendo desenvolvido em uma escola estadual de uma cidade no interior de Minas Gerais. As atividades envolveram quatro turmas de terceiro ano do Ensino Médio contendo, cada uma, cerca de trinta e seis alunos. Ao todo, 144 alunos participaram do projeto que tinha por objetivo promover uma melhor compreensão dos diferentes grupos alimentares (proteínas, vitaminas, carboidratos e lipídeos), fazendo com que os alunos possam ser

capazes de identificá-los, saber suas principais características, o papel que desempenham no organismo e a importância da ingestão destes grupos para uma dieta saudável. As atividades foram desenvolvidas em quatro etapas e ocorreram em nove aulas regulares de Química, sendo estas divididas em:

- Uma aula para planejamento e orientação sobre o trabalho a ser realizado por cada grupo;
- Quatro aulas para a exposição oral participativa dos bolsistas do PIBID, com a orientação e apoio da professora de Química da Escola;
- Duas aulas para as apresentações dos grupos de alunos com suas respectivas dietas;
- Uma aula para a aplicação do jogo e exposição das dietas no mural do laboratório;
- Uma aula para a mesa redonda.

A diversidade de atividades, ações e intervenções pedagógicas realizadas neste projeto contempla o que Laburú, Arruda e Nardi consideram como pluralismo didático. Segundo os autores, ao levarem em consideração a complexidade dos processos didáticos presentes em uma sala de aula, as propostas didáticas pluralistas podem ser consideradas como um elo educacional entre o ensino e a aprendizagem, pois favorecem o desenvolvimento do aluno em suas especificidades de aprendizagem, posto que uma metodologia única de ensino é considerada como insuficiente para proporcionar a aprendizagem de todos os alunos de uma sala de aula.

Seis alunos surdos participaram das atividades, sempre acompanhados pela intérprete durante todas as etapas do projeto. Procuramos seguir as recomendações de Fernandes e Freitas-Reis (2017) ao afirmarem que ensino de Química para alunos surdos necessita da construção de estratégias didáticas visuais, além de

recursos multimodais, imagéticos e o uso de materiais concretos, como eixo central da proposta pedagógica.

A presença da intérprete foi importante para a inserção e a participação efetiva desses alunos, auxiliando na interação professor-alunos e entre alunos-alunos durante as atividades. Vale ressaltar que os interpretes são as “vozes” desses alunos na escola, muitas vezes reprimidas por não se ter tal profissional para que haja a interlocução na sala de aula. Portanto, sua presença é fundamental para que o aluno surdo seja efetivamente incluído na escola e possa ter os seus direitos de aprendizagem assegurados.

A seguir, cada etapa do projeto será apresentada na sequência que foram trabalhadas com as turmas de alunos.

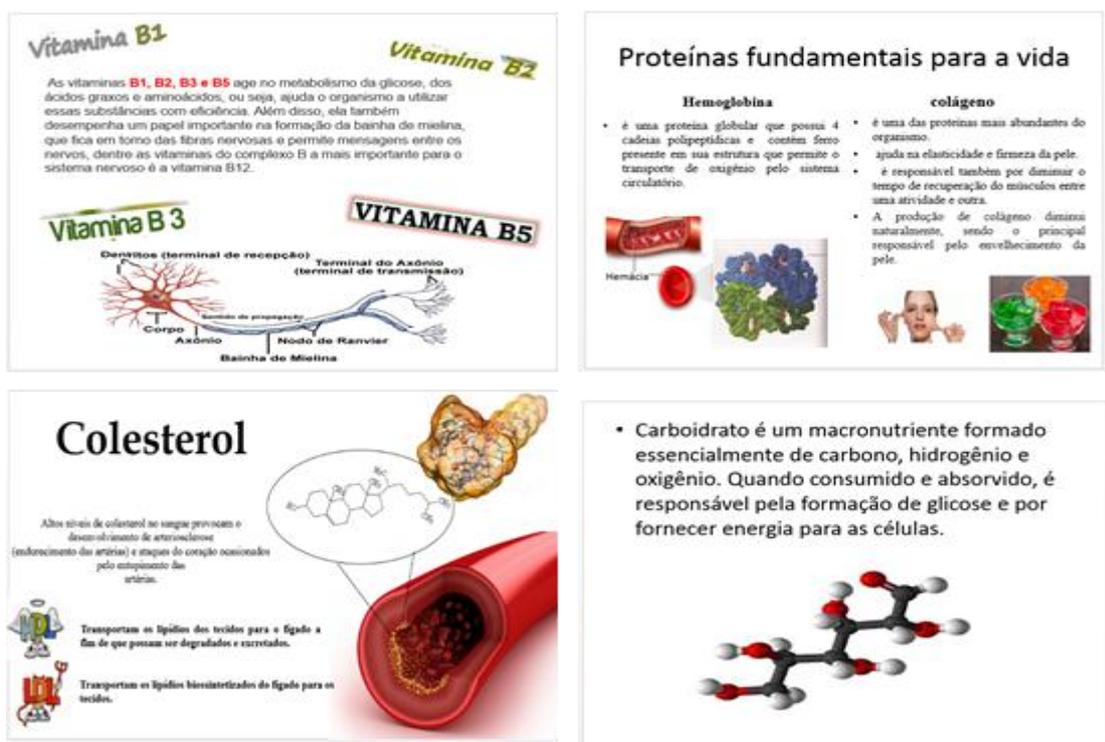
3.1 Exposição Oral Participativa

Baseando-se em Francisco Junior e Francisco (2006), Francisco Junior (2008) e Pinheiro, Porto e Menezes (2005), foi elaborada uma exposição oral participativa que abordava, de forma problematizadora, os conteúdos relacionados à bioquímica e os principais grupos de alimentos necessários para uma alimentação saudável.

Lopes (1991, p.42) afirma que, “essa forma de aula expositiva utiliza o diálogo entre professor e aluno para estabelecer uma relação de intercâmbio de conhecimentos e experiências”. Segundo Santos, Machado e Sobral (2016), a problematização e o diálogo subjazem toda concepção de educação de Paulo Freire. A problematização surge a partir da realidade vivenciada pelos sujeitos inseridos no processo educativo. “A dialogicidade se estabelece entre os sujeitos envolvidos sobre a realidade que os mediatizam. Com o processo educativo dialógico e problematizador está subjacente a ideia de transformação para uma sociedade mais humanizada” (p. 208), mais inclusiva, que compreende as diferenças e que ofereça oportunidades de aprendizagem a todos.

Para contribuir para que a exposição oral fosse mais dinâmica, foi construída uma apresentação de slides composta por textos e ricamente ilustrados. Todos os slides foram cuidadosamente pensados, sempre explorando os aspectos visuais, tendo em mente a inclusão dos alunos surdos. A figura 1 exibe exemplos dos slides produzidos para a atividade.

Figura 1: Exemplos dos slides apresentados durante a exposição oral



Fonte: Própria

Durante a exposição, os bolsistas do PIBID incentivaram a participação dos estudantes, instigando-os e abrindo espaço para perguntas, dúvidas e comentários. Villani e Cabral (1997) argumentam que o engajamento do estudante nas aulas é conseguido quando o professor dá ouvidos a seus alunos e valoriza suas ideias, incentivando a discussão destas, sem censura.

3.2 Elaboração e Apresentação das Dietas

Para reforçar o entendimento e para aprofundamento dos assuntos estudados, foi solicitado aos alunos que elaborassem um trabalho sobre dietas específicas. As salas foram divididas em grupos de oito alunos e a eles foi repassada a tarefa a ser desenvolvida. Os grupos deveriam entrevistar uma pessoa que fizesse uma dieta prescrita por um nutricionista ou entrevistar diretamente o profissional que a prescreveu. Cada grupo da sala ficou responsável por uma dieta específica: dieta para grávidas, atletas, diabéticos, emagrecimento e para o ganho de massa muscular. As dietas foram apresentadas após a exposição oral participativa. As apresentações foram gravadas em áudio e vídeo.

3.3 Jogo ‘ALIMENTANDO A MEMÓRIA’

O Jogo ‘Alimentando a Memória’ foi trabalhado com os alunos no encerramento do projeto, com o objetivo de oferecer uma atividade diferenciada e lúdica e que, ao mesmo tempo, contribuísse para revisar e fixar o conteúdo abordado. O jogo, construído pelos bolsistas do PIBID, envolve os conteúdos de química orgânica e bioquímica relacionados ao tema “alimentação”.

Para Miranda (2001), os jogos educacionais são estratégias pedagógicas poderosas, pois, com eles, diversos objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e estreitamento de laços de amizade e afetividade); socialização; motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e a criatividade dos estudantes.

O conhecimento que emerge do jogo é resultado de trocas, das interações que ocorrem entre os sujeitos e o meio. Demonstrando interesse, os alunos interagem entre si, com a atividade e por consequência, com o conteúdo e conceitos químicos implícitos nela.

Quando isso ocorre, o jogo passa a ser uma estratégia importante nos processos de desenvolvimento, inclusão e de aprendizagem.

A atividade segue as regras tradicionais de um jogo de memória. Entretanto, ao invés do aluno correlacionar duas imagens iguais, ele o deve fazer de uma carta (contendo as informações gerais da substância/grupo funcional/função orgânica) com o seu par (contendo imagens e fórmulas químicas). No quadro 1 estão as regras gerais do jogo e na figura 2 são apresentadas algumas de suas cartas ilustrativas.

Quadro 01: Regras do jogo 'Alimentando a Memória'

REGRAS DO JOGO 'Alimentando a Memória'

- Este jogo deverá ser jogado por grupos de no máximo seis alunos para que não haja grandes dispersões.
- A sala deverá ser organizada de modo que se tenha espaço disponível sobre as carteiras para que as cartas possam ser distribuídas e organizadas.
- As cartas deverão ser dispostas em colunas verticais e horizontais, todas com suas faces viradas para baixo.
- A cada jogada, um aluno poderá virar duas cartas. Se acertar o par, o aluno terá direito a mais uma jogada, e assim por diante. Se errar, o aluno dará a vez ao colega. Cada acerto vale um ponto.
- Ganhará o jogo o aluno que obtiver o maior número de acertos.

Fonte: Própria

Figura 2: Imagem das cartas do jogo “Alimentando a memória”



Fonte: Própria

3.4 Mesa Redonda

Em seguida, como parte dos eventos da Semana de Educação para a Vida, foi realizada, na escola, uma mesa redonda com a participação de uma nutricionista, dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio, de alguns professores da escola, dos integrantes do PIBID/Química e de alguns profissionais ligados à superintendência de ensino da cidade.

O debate foi realizado no laboratório de ciências da escola, que foi ornamentado com a exposição das dietas elaboradas pelos alunos. A bancada principal foi preparada com alimentos relacionados a cada macro e micronutrientes que eles continham e foram montados slides com curiosidades e vídeos correlacionados ao tema. Nesse momento

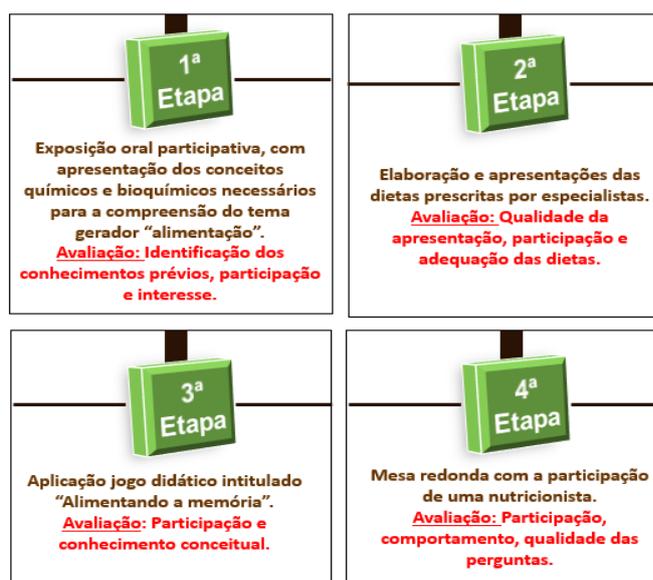
do projeto, os alunos elaboraram perguntas que foram respondidas pela nutricionista e colocadas em debate.

4 AVALIAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO

Compreendemos a avaliação como parte integrante do processo educativo que tem como finalidades orientar o ensino e facilitar a aprendizagem dos conceitos de Química. A avaliação só se efetiva numa sequência de verificações com objetivos definidos pelo professor, orientando-o sobre a evolução dos alunos e a adequação do ensino, que pode ser redirecionado em função dos resultados. Não constitui atividade desvinculada do processo de ensino e aprendizagem, sendo, antes, mais um momento desse mesmo processo. Além do produto dos trabalhos individuais, ou em grupo, o professor deve comentar, rever e registrar as apreciações dos processos de produção destes mesmos trabalhos (LUCKESI, 2002; SILVA; MORADILLO, 2002).

A avaliação da aprendizagem dos alunos ocorreu durante a execução de todas as atividades do projeto. Na figura 3 estão representadas as quatro etapas e a forma de avaliação dos alunos em cada uma delas.

Figura 3: Avaliações realizadas durante o projeto



Fonte: Própria

Por meio dessas etapas do projeto, tivemos a oportunidade de acompanhar mais detalhadamente o processo de ensino-aprendizagem no qual estávamos inseridos, o que reforça a visão de Freire (1975) de que o educador e o educando são sujeitos do processo educativo, ambos crescem juntos nessa perspectiva.

4.1 Exposição Oral Participativa

Inicialmente, foram apresentados às turmas os conceitos químicos e bioquímicos necessários para o entendimento dos diversos grupos funcionais das substâncias que seriam abordadas durante o desenvolvimento do tema gerador “alimentação”. Esta etapa foi iniciada por meio de uma sondagem preliminar a fim de identificar os conhecimentos prévios que os alunos tinham dos conceitos relacionados ao tema gerador proposto. Após esse momento inicial, os bolsistas iniciaram a exposição oral.

Durante a aula, houve uma boa participação dos estudantes com vários comentários e perguntas de variados níveis, estabelecendo, entre os bolsistas e os alunos participantes, uma interação muito produtiva. À guisa de exemplificação, apresentamos algumas das perguntas feitas pelos estudantes durante essa etapa:

A casca do ovo tem vitaminas?

Qual a diferença, em termos de benefícios e malefícios, do ovo cozido para o ovo frito?

Como sabemos, quando realizamos exercícios, que estamos gastando gordura ou carboidratos?

Qual a diferença entre o pão integral e o pão francês?

Quais são as vitaminas que são boas para fazer o cabelo e as unhas crescerem?

Qual a diferença entre a batata doce roxa e a batata doce branca?

Qual a diferença entre o colesterol bom e o ruim?

Por que as gorduras entopem as veias?

É verdade que o ovo é rico em proteína?

Os alunos perceberam que tinham a liberdade de expor seus questionamentos e pensamentos e os bolsistas demonstraram

tranquilidade e domínio do conteúdo para discutir, dirimir as dúvidas e responder às perguntas. Arrigone e Mutti (2011) defendem que perguntas e intervenções feitas pelos estudantes fornecem indícios sobre o engajamento e o interesse deles durante as atividades. Portanto, pode-se inferir que os alunos, de forma geral, se mostraram motivados e interessados durante a exposição oral participativa. Para Specht, Ribeiro e Ramos (2017), a utilização da pergunta elaborada pelos sujeitos em uma sala de aula é um importante recurso de incentivo à aprendizagem dos estudantes. Quando o estudante elabora espontaneamente uma pergunta ele demonstra interesse pelo conteúdo que está aprendendo, trazendo para a discussão os seus interesses e suas dúvidas.

4.2 Elaboração e Apresentação das Dietas

Na segunda etapa do projeto, ocorreram as apresentações das dietas específicas para grávidas, atletas, diabéticos, para emagrecimento e para ganho de massa muscular, prescritas por especialistas. Os alunos tiveram a liberdade de pesquisar as dietas com profissionais de sua escolha. A nutricionista convidada para a mesa redonda não participou dessa etapa, porém ela pôde ter acesso aos trabalhos prontos no dia da mesa redonda para avaliar, com maior propriedade, as dietas formuladas.

Nesta etapa, pôde-se perceber que os alunos, de forma geral, aprenderam os conceitos relacionados à bioquímica apresentados nas aulas iniciais, pois apresentaram as dietas de forma competente e correta. Durante as apresentações dos grupos, houve, novamente, uma efetiva participação dos alunos, incluindo os alunos surdos. Foram feitas diversas perguntas para os grupos, para a professora e para as bolsistas do PIBID como as transcritas a seguir:

Figura 4: Apresentações orais dos alunos surdos



Fonte: Própria

Quem não é diabético, pode tomar adoçantes?

No esporte, qual é o melhor alimento pra comer antes e depois da atividade física?

A diabetes pode causar cegueira e outros problemas de danos para o corpo?

Qual a quantidade ideal de calorias que podemos ingerir por dia?

Por que é bom comer banana antes dos treinos?

Por que devemos comer proteínas depois dos treinos?

Qual a diferença entre os alimentos diet para os alimentos light?

A apresentação das dietas elaboradas pelos alunos surdos, para o restante da turma, foi conduzida pela fala da intérprete. Constatou-se que a metodologia de ensino utilizada foi muito eficaz, tanto para aos alunos ouvintes como também para os alunos surdos, pois os conceitos bioquímicos específicos e os grupos funcionais de carboidratos, lipídeos, proteínas e vitaminas foram utilizados por eles de forma correta e também com muita propriedade.

Figura 5: Mural de dietas e cartazes elaborados pelos alunos



Fonte: Própria

As dietas elaboradas pelos grupos foram afixadas no mural do laboratório de Ciências (figura 5). A construção do mural de dietas propiciou um reforço do conteúdo abordado já que os alunos tiveram que separar os tipos de dietas para montar o mural.

A aula expositiva dialogada e a apresentação dos trabalhos atenderam às expectativas, na medida em que houve interesse e participação dos alunos, coerência das ideias, expressão oral condizente com o assunto proposto, organização e criatividade na apresentação das dietas e confecção do trabalho. Além disso, ao final das apresentações, os grupos conseguiram, de forma clara, objetiva e correta, responder às indagações feitas.

4.3 Jogo “ALIMENTANDO A MEMÓRIA”

A terceira etapa do projeto foi conduzida com um jogo didático intitulado “Alimentando a memória” que, além de despertar lúdico nos alunos, serviu para contribuir com a fixação dos conteúdos trabalhados, como pode ser visto na figura 6.

De uma forma geral, foi possível perceber que o jogo atingiu seu objetivo inicial, ao proporcionar aos alunos um momento de aprendizagem, mas de forma leve e descontraída. Os alunos gostaram

muito da atividade desenvolvida. O comportamento e o envolvimento da turma como um todo respaldam tal afirmação.

Segundo a opinião dos alunos, em geral, a maior vantagem de estratégias de ensino como o jogo é a de proporcionar uma atividade interessante, diferente, divertida, e que ajudou a desenvolver e a revisar o conteúdo de bioquímica.

Figura 6: Fotos dos alunos jogando “Alimentando a memória”



Fonte: Própria

Ao estar diante de um jogo, que envolve conhecimentos e conteúdo de Química, o aluno mobiliza os conhecimentos que já possui, interage com os colegas de sala, com o professor e expande seus conhecimentos através dessa socialização. A inclusão deve incorporar mecanismos que permitam conhecer com mais profundidade a integração do aluno surdo em classe regular de ensino, vencendo os desafios inerentes a este processo (NIENDICKER; ZICH, 2008).

Durante o jogo, observamos uma forte motivação e empenho por parte dos alunos surdos, visto que o jogo requer boa memorização e atenção. Dessa forma, o material pedagógico desenvolvido, trouxe boas contribuições, tanto para os alunos surdos como para os ouvintes.

O jogo também traz benefícios indiretos, igualmente importantes. Durante atividades lúdicas, os alunos aprendem a respeitar a opinião dos colegas e a emitir opiniões em um ambiente amigável, típico dos

jogos, contribuindo para o aumento dos laços de coleguismo e do respeito em sala de aula.

Conclui-se que a utilização dos jogos implica em uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permitem alterar o modelo tradicional de ensino, transformando a rotina da sala de aula. A dinâmica criada pelos jogos didáticos estimula o pensamento independente e a criatividade e incentiva o aluno a ter uma postura ativa e participativa, desenvolve a autoestima e atitudes positivas frente à aprendizagem.

4.4 Mesa Redonda

A mesa redonda foi realizada no laboratório de ciências da escola, uma vez que este foi preparado com cartazes e as dietas, como mencionado anteriormente. A nutricionista teve acesso aos trabalhos e dietas dos alunos para saber o que eles já conheciam sobre o tema.

No início da mesa redonda, a nutricionista fez um esclarecimento geral sobre o que é a nutrição, o que se estudava durante o curso, e falou um pouco sobre sua experiência na área. Após essa introdução, ela abrangeu grande parte de temas de interesse para os alunos e sempre apresentando exemplos sobre o que estava falando. Depois, abriu espaço para que os estudantes tirassem dúvidas, por meio de perguntas e intervenções como as que foram transcritas abaixo:

Quando o cara faz musculação e depois do treino ele sente muita dor muscular, tem algum alimento que ajuda nessa recuperação muscular?

Qual a quantidade certa de água que devemos tomar durante as refeições?

E quem toma água com a intenção de comer menos pra encher mesmo, pode?

Os vegetarianos não comem carne e você (nutricionista) falou que a proteína é essencial, tem como substituir a proteína da carne por outro alimento?

A dieta dos pontos é boa para emagrecer?

Para dieta de um diabético, quando eu peguei a receita de uma endocrinologista para fazer e estava lendo fala de raiz e tubérculo tem certa porcentagem que pode ingerir e uma tia fala que não é bom comer e aí, qual é a relação?

Tem algo que pode substituir a água? O suco detox pode ser usado?

Água de coco pode substituir a água pura?

Qual é o cálculo que você (nutricionista) faz para medir a quantidade de alimento, para saber quanto o cliente deve consumir?

É verdade que tem algum alimento que seca a barriga?

O ovo tem alguma coisa a ver com colesterol?

Fale um pouquinho para termos a informação correta sobre pessoas que vão à academia que ficam musculosas, toma suplemento e fica fortão e depois para de fazer tudo e voltam ao normal.

Quem quer ficar forte, aí não frequenta regularmente a academia, toma bomba e não tem acompanhamento de um profissional. Naquele momento, a pessoa vai se sentir forte e depois?

A análise das perguntas feitas à nutricionista nos leva a concluir que parte dos alunos participantes relaciona uma alimentação saudável a uma boa aparência física. Além disso, percebemos que alguns estudantes ainda não conseguem diferenciar entre alimentos, nutrientes ou sais minerais. As perguntas realizadas mostram a importância que os conhecimentos adquiridos no dia-a-dia possuem e o quão difícil é para modificá-los.

A mesa redonda fez com que os alunos participassem mais intensamente e levantassem mais questionamentos a respeito da alimentação e nutrição, evidenciando que estavam motivados a aprender mais sobre um tema que faz parte do seu cotidiano. Segundo Augusto e colaboradores (2004, p. 280), “a necessidade de conectar conhecimentos, relacionar, de contextualizar é intrínseca ao aprendizado humano”.

Durante a atividade foi possível perceber que os alunos se interessaram pelo tema gerador proposto e fizeram conexões entre o conhecimento químico aprendido nas aulas e o seu cotidiano. Além disso, a presença da intérprete foi muito importante para a fluência na comunicação entre todos os alunos. A mesa redonda cumpriu o seu papel ao instaurar um ambiente de cooperação e de construção

coletiva do conhecimento, respeitando os interesses individuais e o ritmo individual dos educandos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste projeto foi possível perceber a importância de temas geradores para a contextualização e significação de conteúdos relacionados à Química. O tema ‘alimentação’ mostrou-se eficiente para o ensino da bioquímica ao proporcionar aos alunos o conhecimento da composição química dos alimentos e as biomoléculas relacionadas à alimentação. Possibilitou ainda, o entendimento das funções orgânicas que compõem as moléculas das quais o organismo humano necessita para desenvolver suas atividades diárias. Este projeto também teve, como objetivo secundário, conscientizar os alunos para a importância de hábitos alimentares mais saudáveis, por meio do conhecimento químico e bioquímico sobre os alimentos.

Os resultados foram satisfatórios visto que conseguimos com que os alunos acompanhassem todas as etapas do projeto e participassem ativamente, contribuindo para que fossem cumpridas as expectativas estabelecidas pelo professor em relação à aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Com a execução deste projeto de ensino foi possível estimular, nos estudantes participantes, o desenvolvimento de algumas competências e habilidades tais como: o desenvolvimento da argumentação e da capacidade de trabalho em grupo, iniciação à pesquisa, compreensão de dietas e das especificidades de cada uma delas, identificação de fontes de informação e formas de obter informações relevantes e corretas, capacidade de expressar-se corretamente utilizando a linguagem química e apresentar de forma clara e objetiva, o conhecimento químico apreendido, por meio de tal linguagem.

Vale ressaltar que o desenvolvimento do projeto foi de grande importância também para as licenciandas de Química, bolsistas do PIBID que conseguiram elaborar e executar um projeto de ensino de

forma competente, experiência que contribui ainda mais para a formação delas como futuras docentes.

Abordar a Química por meio de temas geradores proporciona a reflexão cotidiana dos conceitos científicos e possibilita articular, de forma mais completa, o trabalho pedagógico e a realidade sociocultural dos educandos. Novos temas podem ser pensados e utilizados para abordar, de forma contextualizada e adequada, diversos outros conteúdos e conceitos químicos.

Acreditamos, assim como Leite e Rotta (2016), que o professor deva recorrer a metodologias diversificadas para proporcionar novas situações de aprendizagem, em virtude da gama de variáveis presentes no processo educacional em uma sala de aula. Para facilitar a construção do conhecimento, os professores podem elaborar projetos que desenvolvam temas geradores e envolvam atividades de manipulação de modelos, a utilização de simuladores, a exibição de documentários e filmes, a construção de mapas conceituais, a realização de atividades experimentais etc.

Mais importante do que as atividades propostas é a necessidade de que os alunos tenham uma postura reflexiva durante a realização das atividades, que todos sejam estimulados a participar ativamente, que se dê voz e importância às suas perguntas e que favoreça a inclusão daqueles com necessidades educacionais especiais.

A inclusão efetiva de alunos surdos ou com quaisquer outras necessidades educacionais especiais requer criatividade, conhecimento, planejamento, estudo e grande empenho no trabalho das equipes de educadores. O desenvolvimento de atividades e estratégias didáticas, especialmente elaboradas tendo em mente esses alunos, para eles possam aprender os conteúdos e conceitos químicos da melhor maneira possível, é dever de quem trabalha com a educação em Química.

REFERÊNCIAS

- ABREU, N. S.; MAIA, J. L. O Ensino de Química Usando Tema Baía de Guanabara: Uma Estratégia para Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*, v.38, n.3, p. 261-268, 2016.
- ALBA, J.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C.. Estudo de Caso: uma proposta para abordagem de funções da Química Orgânica no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. Ponta Grossa. Vol. 6, n. 2 (maio/ago. 2013), p. 76-96, 2013.
- ALBUQUERQUE, M. V.; SANTOS, S. A.; CERQUEIRA, N. T. V.; SILVA, J. A. Educação alimentar: uma proposta de redução do consumo de aditivos alimentares. *Química Nova na Escola*, 34(2), 51-57, 2012
- ARRIGONE, G. M.; MUTTI, C. N. Uso das experiências de cátedra no ensino de física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 28, n. 1, 2011.
- AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A.; CALUZI, J. J.; NARDI, R. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.
- BONENBERGER, C. J.; SILVA, J.; MARTINS, T. L. C. Uso do tema gerador fumo para o ensino de química na educação de jovens e adultos. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, VI, Florianópolis, 2007. Atas...
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

CAJAS, F. La alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las ciencias*, 10, n. 2, 2001.

CAPECCHI, M.C.V.M.; CARVALHO, A.M.P.; SILVA, D. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física. *Ensaio - Pesquisa e Educação em Ciências*, 2(2), p. 1-15, 2002.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2001. (Coleção Educação em Química).

CORAZZA, S. M. Tema gerador: concepções e práticas. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

CORREIA, P. R. M. et al. A Bioquímica como Ferramenta Interdisciplinar: Vencendo o Desafio da Integração de Conteúdos no Ensino Médio. *Química Nova na Escola*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. n. 19, p. 19-23, mai., 2004.

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

FERNANDES, J. M.; FREITAS-REIS, I. Estratégia Didática Inclusiva a Alunos Surdos para o Ensino dos Conceitos de Balanceamento de Equações Químicas e de Estequiometria para o Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 2, p. 186-194, 2017.

FERREIRA, W. M.; NASCIMENTO, S. P. F.; PITANGA, A. F. Dez Anos da Lei da Libras: Um Conspecto dos Estudos Publicados nos Últimos 10 Anos nos Anais das Reuniões da Sociedade Brasileira de Química. *Química Nova na Escola*, v. 36, n. 3, p.185-193, 2014.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. ; FRANCISCO, W., Proteínas como tema para o ensino de Química, *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 24, p. 12-16, nov. 2006.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Carboidratos: Estrutura, Propriedades e Funções, *Química Nova na Escola*, São Paulo, SP, n. 29, p. 8-13, ago. 2008.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LACERDA, C. B. F. Intérprete de libras: Em atuação na educação infantil e no ensino fundamental. 3ª Edição. Porto Alegre: Editora Mediação, 2011.

LEITE, L. M.; ROTTA, J. C. G. Digerindo a química biologicamente: a ressignificação de conteúdos a partir de um jogo. *Química Nova na Escola*, v. 38, n. 1, p. 12-19, 2016.

LOPES, A. O. Aula Expositiva: Superando o Tradicional. In: VEIGA, Ilma P. A (org.). *Técnicas de Ensino: Por que não?* São Paulo: Papirus, 1991.

LUCKESI, Cipriano C. *Avaliação da aprendizagem escolar*. 13º ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LUTFI, M. *Ferrados e cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico*. Ijuí: Unijuí, 1992.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér (Org.). *O desafio das diferenças nas escolas*. Petrópolis: Vozes, 2008.

MARTINS, V. Quem necessita de Educação Especial? Disponível em: http://www.cvdee.org.br/evangelize/pdf/1_0383.pdf. Acesso em: 22 jun. 2016.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: *Ciência Hoje*, v.28, p.64-66. 2001.

NIENDICKER, C.; ZICH, A. C. As interações do aluno surdo em sala de aula. *Revista Eletrônica Lato Sensu*, Ano 3, n.1, mar. de 2008.

PEDROTTI, A.Z.G. *Nutrição para a promoção da saúde: um tema químico social auxiliando na transformação do conceito de transformação química*. 2011. Dissertação (Mestrado Pro-fissional) –

Programa de Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PINHEIRO, D. M., PORTO, K. R. A., MENEZES, M. E. S. A química dos alimentos: carboidratos, lipídios, proteínas e minerais - Série Conversando sobre ciências em Alagoas, p. 52, Maceió: EDUFAL, 2005.

PIRES, N. L. Bioquímica no ensino médio: importância das noções de nutrição e hábitos alimentares. 2011. 38 f. Monografia (Licenciatura em Biologia a Distância). Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília, Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011.

QUADROS, R. M. O Tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa. Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos. Brasília: MEC; SEESP, 2004.

REBELLO, T. J. J. et al. Alimentos funcionais e nutracêuticos: uma proposta de educação nutricional a partir do ensino de bioquímica. e-Mosaicos, v. 3, n. 6, p. 30-45, 2014.

REGIANI, A. M.; MOL, G. de S. Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em Química. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 19, n. 1, p. 123-134, 2013.

SANTOS, A. H.; MACHADO, S. M. F.; SOBRAL, M. N. Temas Geradores no Ensino de Química: Concepções de educadores e educandos de duas escolas da Rede Estadual de Ensino Básico de Sergipe. Revista Teias, v. 17, n. 44, p. 206-222, 2016.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. Anais... Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. Revista de Química Industrial, nº 731, p. 6-12, 2011.

SILVA, J. L. P. B.; DE MORADILLO, E. F. Avaliação, ensino e aprendizagem de ciências. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2002.

SILVA, P. B. et al. A pedagogia de projetos no ensino de química - O caminho das águas na Região Metropolitana do Recife: dos mananciais ao reaproveitamento dos esgotos. Química Nova, São Paulo: SBQ, v. 36, n. 29, p. 14-19, 2008.

SPECHT, C. C.; RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G.. Estudo da Complexidade de Abordagens Envolvendo Perguntas Formuladas por Estudantes e Professores em Aulas de Química na Educação Básica. Revista Debates em Ensino de Química, v. 3, n. 2 ESP, p. 19-33, 2017.

VILLANI, A.; CABRAL, T. C. B. Mudança conceitual, subjetividade e psicanálise. Investigações em Ensino de Ciências, vol. 2, n. 1, p. 43-61, Porto Alegre, 1997.

WARTHA, E.J.; SILVA, E.L.; BEJARANO, N.R.R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. Química Nova na Escola, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.