

Aprendendo ligações químicas por meio dos alimentos: guia didático para potencializar as inteligências múltiplas no ensino de Química

Resumo: O trabalho em questão visa apresentar os resultados da aplicação do *Guia didático aprendendo sobre ligações químicas a partir dos alimentos*, um produto educacional elaborado em uma pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, que buscou investigar e discutir as vantagens que o processo de ensino, baseado na Teoria das Inteligências Múltiplas, pode trazer à aprendizagem de Ligações Químicas no 1º ano do Ensino Médio. Gardner, o principal expoente dessa Teoria, afirma que todas as pessoas apresentam diversos tipos de inteligência ao longo da vida, não só a lógico-matemática e linguística, e que estas podem ser desenvolvidas mediante estímulos recebidos e as capacidades e níveis de competência individuais. O autor ressalta ainda que é papel da educação proporcionar meios para desenvolver essas inteligências. É um tema muito abordado atualmente no Brasil e no mundo, mas poucos estudos são voltados ao ensino de Química. O Guia está organizado na forma de encartes, e contém a orientação pedagógica para a realização do projeto Ligações Químicas e Alimentos, além de sugestões de atividades para potencializar as Inteligências Múltiplas no Ensino de Química. Os resultados da pesquisa indicaram que a aplicação do produto melhorou a motivação, a participação e a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: inteligências múltiplas; ensino de Química; guia didático.

Francisca Georgiana Martins do Nascimento

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre
regiana.tavares@gmail.com

Antônio Igo Barreto Pereira

Universidade Federal do Acre
barretoigo@hotmail.com

Learning chemical bonds through food: didactic guide to enhance the multiple intelligences on chemical teaching

Abstract: The work in the question aims to present the results of the application of the *Teaching guide learning about chemical bonds from two foods*, an educational product elaborated in a research developed by the Professional Master in Science and Mathematics Teaching of the Federal University of Acre (UFAC), which sought to investigate and discuss the advantages that the teaching process, based on the Theory of Multiple Intelligences, can trace to the learning of Chemical Leagues in the 1st year of Middle School. Gardner, or the main exponent of this theory, affirms that all people present various types of intelligence throughout their lives, not only logical-mathematical and linguistic, and that these can be developed through received stimuli and individual capacities and levels of competence. The author still emphasizes that the role of education is to provide means to develop these intelligences. It is a very topic currently addressed in Brazil and in the world, but few studies are focused on the teaching of Chemistry. The Guide is organized in the form of inserts, and contains pedagogical guidance for the realization of the Chemical and Food Links project, as well as suggestions for activities to potentiate Multiple Intelligences in Chemistry Teaching. The results of the research indicate that the application of the product improved motivation, participation and learning in two students.

Key words: multiple intelligences; Chemistry teacher; educational guide.

Aprendizaje de las conexiones químicas a través de los alimentos: guía de enseñanza para potencializar múltiples inteligencias en la enseñanza de la Química

Resumen El trabajo en mención tiene como objetivo presentar los resultados de la aplicación de la *Guía didáctica para el aprendizaje de los enlaces químicos de los alimentos*, producto educativo elaborado en una investigación desarrollada en la Maestría Profesional en Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas (MPECIM) de la Universidad Federal de Acre (UFAC), que buscó investigar y discutir las ventajas que el proceso de enseñanza, basado en la Teoría de las Inteligencias Múltiples (TIM), puede traer para el aprendizaje de los Enlaces Químicos en el 1º año de la Enseñanza Media. Gardner, el principal exponente de TIM, afirma que todas las personas tienen diferentes tipos de inteligencia a lo largo de su vida, no solo lógico-matemática y lingüística, y que estas pueden desarrollarse a través de estímulos recibidos y capacidades y niveles de competencia individuales. El autor también destaca que es función de la educación proporcionar los medios para desarrollar estas inteligencias. Es un tema que actualmente es muy discutido en Brasil y en el mundo, pero pocos estudios se centran en la enseñanza de la Química. La Guía está organizada en forma de insertos y contiene orientaciones pedagógicas para llevar a cabo el proyecto Vínculos Químicos y Alimentos, así como sugerencias de actividades para potenciar las Inteligencias Múltiples en la Enseñanza de la Química. Los resultados de la encuesta indicaron que la aplicación del producto mejoró la motivación, la participación y el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: inteligencias múltiples; enseñanza de la Química; guía didáctica.

Introdução

Analisando a última etapa da educação básica brasileira, o Ensino Médio, é possível verificar um baixo desempenho nas avaliações nacionais seguido de um alto índice de evasão escolar. Conforme pesquisa feita pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), no ano de 2017, somente 30% dos jovens entre 18 e 24 anos estão na universidade. Diante desse fato e das demandas encontradas nos processos de ensino e aprendizagem em Química, como o desinteresse pelas aulas, a indisciplina escolar, a reprovação e os altos índices de evasão é possível entender que precisamos pensar em soluções muito mais amplas e profundas, do que simplesmente achar culpados, como geralmente somos tentados a fazer, não irá contribuir para que novos caminhos sejam desenhados e os papéis sejam redefinidos. (MOL, 2012)

Gardner (1995) aponta, como alternativa, um olhar diferenciado desse contexto, considerando a construção coletiva do conhecimento,

as diversas formas de pensamentos e atitudes, aos estágios de desenvolvimento das várias inteligências e à relação existente entre estes estágios e a construção do conhecimento durante o processo educacional. Neste intuito, de buscar novas metodologias que favoreçam o aprendizado do aluno em Química, é que este texto apresenta os resultados da aplicação de um produto educacional que aborda as Inteligências Múltiplas estudadas por Gardner como potencializadoras do Ensino de Ligações Químicas.

Foi produzido, portanto, um Guia Didático que serve como ferramenta para auxiliar professores de Química a trabalharem o conteúdo Ligações Químicas de forma prática e mais próximo da realidade dos alunos, tendo estes como protagonistas no processo de construção do conhecimento.

Apesar do número expressivo de pesquisas sobre Inteligências Múltiplas, poucos são voltados ao ensino de Química (TEIXEIRA, 2015), o que justifica a necessidade de estudos envolvendo essa temática. Outra questão que endossa estudos dessa natureza é a tentativa de superação da dicotomia teoria-prática no ensino de Química, que versa de um lado a constatação de que é uma ciência atrativa e extremamente importante à leitura do mundo, e do outro, a queixa dos alunos de que é ensinada, na maioria das vezes, de forma descontextualizada, o que a torna difícil de entender e pouco motivadora. Essas razões serviram de base tanto à pesquisa quanto ao produto educacional que será detalhado ao longo do texto.

O Guia Didático foi organizado na forma de encartes, com orientações pedagógicas para a realização do projeto Ligações Químicas e Alimentos, além de sugestões de atividades para potencializar as Inteligências Múltiplas no ensino de Química. Tem, como objetivo, servir de ferramenta didática para favorecer a aprendizagem dos alunos e contribuir com a práxis do professor. Além de informações importantes ao professor, traz como demonstração da potencialidade dos alunos, dois materiais criados por eles: um roteiro de experimento e um jogo. A pesquisa na qual originou este produto teve como problema: “que vantagens o processo de ensino, baseado nas Inteligências Múltiplas de Gardner, pode trazer à aprendizagem de Ligações Químicas no 1º ano do Ensino Médio?” O objetivo principal foi analisar os possíveis benefícios que um ensino pautado na Teoria de Gardner poderia trazer à aprendizagem de Química.

Inteligências Múltiplas e o Ensino de Química

A maioria das escolas brasileiras têm seus currículos baseados nos aspectos formais da Química, o que torna o ensino dessa disciplina, na maioria das vezes, descolado do cotidiano do aluno e restrito à memorização de conceitos prontos e acabados. O que se pode observar é que em sala de aula é apresentado um número excessivo de definições, fórmulas e esquemas, em sua maioria, desvinculados de qualquer contexto social ou tecnológico.

O ensino de Química, nesses moldes, é fruto, conforme (MOL, 2012), de um processo histórico de repetição de fórmulas bem-sucedidas do ponto de vista didático e visam fazer com que o aluno aprenda alguns processos e procedimentos relacionados à Química. É um ensino baseado na retenção de uma grande quantidade de conteúdo. A aprendizagem é entendida como simples recepção e repetição de informações. O professor é o principal responsável pela transmissão do conhecimento químico e o aluno é um mero depositário dessas informações. (SANTOS; MALDANER, 2011) O professor e o conteúdo se constituem, nessa perspectiva, o centro dos processos de ensino e aprendizagem em Química. A disciplina limita-se, portanto, num manejo de pequenos rituais que acabam por tornar esta ciência cada vez mais escolar e distante de suas aplicações em contextos sociais amplos.

Muitos pesquisadores têm demonstrado grande preocupação com o ensino da Química no Brasil, por perceberem que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, não demonstram capacidade de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano e não se mantêm interessados pelos temas das aulas. Isto indica, muito provavelmente, que o ensino de Química está acontecendo de forma fragmentada e descontextualizada. (NUNES; ADORNI, 2010)

Chassot (1994) destaca a responsabilidade ou contribuições que os educadores em Química têm com a construção de um conhecimento embasado no cotidiano do aluno e em sua formação enquanto cidadão crítico e atuante. Ele se posiciona afirmando que só é possível construir uma cidadania real e aplicável se o indivíduo tiver acesso ao conhecimento plenamente. No entanto, inúmeros trabalhos na literatura nacional e internacional sobre ensino de Química (CHASSOT, 1994; MOL, 2012; SANTOS; MALDANER, 2011) evidenciam que a aprendizagem dos alunos vem sendo geralmente

marcada pela memorização de uma grande quantidade de informações, que lhes são cobradas para que sejam aprovados em seus cursos, constituindo um ensino de Química distanciado do mundo cultural e tecnológico no qual vivem.

Essa preocupação aparece também na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), sobretudo quando prevê que o ensino de Química deve envolver a contextualização sociocultural dos conhecimentos, isto é, a discussão dos processos químicos e suas implicações sociais, ambientais e sócio-históricas.

A contextualização demanda que os conceitos químicos sejam relacionados a situações do cotidiano. O ensino de Química também precisa envolver as linguagens específicas das Ciências e da própria Química. Além do que já foi assinalado, a BNCC afirma que a Química se constitui de práticas de investigação, em que as teorias e os modelos são submetidos a provas empíricas, de constante formulação e reformulação de teorias.

Ainda segundo a BNCC, estudar Química no Ensino Médio ajuda o jovem a tornar-se mais informado e crítico, posicionando-se em uma série de debates do mundo contemporâneo. Mas para isso, os processos de aprendizagem escolar precisam envolver a participação ativa dos alunos na investigação dos problemas e fenômenos presentes no seu dia a dia. Ao investigar questões relacionadas ao seu cotidiano, os alunos terão oportunidade de elaborar seus conhecimentos, formulando respostas que envolvem aspectos sociais, econômicos, políticos, entre outros, exercendo, desse modo, sua cidadania.

Diante do que foi exposto até agora, algumas considerações precisam ser feitas sobre o ato de aprender e o ato de ensinar. Teixeira (2015) contribui afirmando que o ato de aprender é um ato interno, pessoal e voluntário, efetivado pelo aprendiz na medida em que se constrói e se assume sujeito de seu processo cognitivo; isto implica compromisso, desejo, responsabilidade, esforço. O ato de ensinar e aprender constitui-se, quando plenamente atingido, num processo de mútua determinação, aqui denominado por Anastasiou (2015, p. 72) de processo de ensinagem:

[...] não é um ato que ocorra sem uma intencionalidade definida e assumida pelos sujeitos envolvidos no processo; professor e aluno; o professor só ensina, de fato, se houver apreensão do conteúdo pretendido (seja cognitivo, procedimental ou atitudinal) por parte do estudante.

Segundo a autora, um dos maiores desafios da ação docente, no ensino de Química, é o trabalho com o estudante, em torno de sua ação de aprendiz do conteúdo previsto para aquela fase do currículo. Para tanto, faz-se necessária uma parceria na resolução das questões que cada conteúdo desperta e de como cada aluno irá construir seu conhecimento.

O trabalho docente seria de mediar as atividades planejadas, com responsabilidade e consideração pela diversidade de saberes, e de triangular o conhecimento que o estudante já traz, a ciência que deverá ser traduzida em conhecimento escolar e os dados da realidade aos quais aqueles conhecimentos se referem, ou seja, a sua relação com o cotidiano do aluno.

No ensino de Química, os saberes curriculares já existem e estão elaborados e organizados em sínteses definidas. Porém, por serem históricos e contextualizados, o desafio é serem construídos e reconstruídos pelos alunos durante o processo educacional, sob orientação do professor e responsabilidade conjunta de toda a sala de aula. Os conhecimentos difundidos precisam permitir a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação.

O entendimento acerca das atividades cerebrais e de competências cognitivas diversas, conforme (ANASTASIOU, 2015), nos dá princípios concretos para a reformulação de práticas de ensino. Todavia, as perspectivas elucidadas pelos novos conhecimentos não devem nos direcionar a um regresso a metodologias e práticas pedagógicas puramente verbalistas, às quais, não obstante a todo discurso antagônico, continuam sendo extensivamente adotadas. A literatura sobre potencialidades individuais diversas, assim como os achados a respeito de diversos estilos cognitivos, traz implicações educacionais fundamentais. Nesse sentido:

[...] é importante identificar potencialidades e dificuldades num ponto inicial, para que elas se tornem parte do planejamento educacional. As notáveis diferenças entre os indivíduos também colocam em dúvida se todos deveriam estar seguindo o mesmo currículo e se, na medida em que existe um currículo uniforme, ele precisa ser apresentado da mesma maneira para todos os indivíduos. (GARDNER, 1995, p. 58)

Percebe-se que o estímulo às múltiplas inteligências está, segundo Antunes (2012) estreitamente associado a um novo sistema educacional. Pensar na escola e no ensino de Química com esse propósito significa pensar em um ambiente e em práticas centradas no indivíduo, que valorizem suas capacidades e tendências individuais. Ainda conforme o autor, o papel da escola renova-se com estudos e descobertas sobre o comportamento cerebral e, nesse contexto, a nova escola é a que assume o papel de “estimuladora das inteligências”. O professor, neste novo contexto, passa a ser um incentivador da inteligência e um agente orientador da aprendizagem. (ANTUNES, 2012)

A TIM, na educação e no ensino de Química, aponta para a necessidade de se respeitar as muitas diferenças entre as pessoas, as múltiplas variações em suas formas de aprender e os diversos modos pelos quais elas podem ser avaliadas. (GARDNER, 1995) A TIM se configura em uma ferramenta muito útil ao professor na identificação dessas habilidades ou aptidões que possibilitam um desenvolvimento melhor e mais completo de um conhecimento na área de Química.

A aula passa a ser mais do que um momento em que o professor se dedica a transmitir conteúdos e os alunos a aprenderem conceitos e a desenvolverem algumas habilidades. Ela passa a ser o tempo e o espaço de construção do pensamento químico e de (re)elaborações do mundo, e, nesse sentido, é o espaço de constituição de sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições do mundo. Sujeitos que aprendem várias formas de ver, de conceber e de falar sobre o mundo. A principal tarefa do professor e da escola seria provocar as inteligências através de situações problematizadoras para que várias formas de pensar e falar sobre um mesmo conceito ou situação do cotidiano fossem estimuladas e vivenciadas.

Nesse processo, o aluno é o centro da aprendizagem no ensino de Química. Para tanto, o professor precisa considerar o que o aluno já sabe, seus conhecimentos e os saberes prévios. É necessário antever e compartilhar os saberes que os estudantes já trazem e que serão objetos de ação, ruptura e/ou continuidade no processo de aprofundamento das aprendizagens.

Nessa mesma direção, Moreira (2005) nos diz que a assimilação de uma nova ideia ocorre a partir da sua ancoragem, em conhecimentos já construídos pelo sujeito (subsunçores). Neste

processo, a estrutura cognitiva do aprendiz pode ser modificada, uma vez que novos significados são assimilados, modificando os subsunçores já existentes.

Não se pode esperar que cada sujeito, diante de múltiplas situações propostas em cada disciplina escolar, aqui especificamente em Química, capacite-se a agir com competência e responsabilidade em seu meio, isto é, realizando uma ação intencional e deliberada utilizando e aplicando o conteúdo aprendido. As situações reais não permitem abordagens simplistas, parciais. (ZANON; MALDANER, 2012)

Fazem-se necessárias situações planejadas e interdisciplinares, de maneira que possibilitem ao aluno potencializar suas capacidades e habilidades individuais de forma tal que possa construir um conhecimento químico real e significativo.

Pensando na multiplicidade das inteligências dos alunos e na potencialidade dos processos de ensino e aprendizagem é que foi elaborado o *Guia Didático: aprendendo sobre ligações químicas*, que será detalhado a seguir. Por meio desse instrumento buscou-se estruturar um material de orientação pedagógica para professores de Química que valorizasse as capacidades individuais dos alunos e estimulasse o desenvolvimento das suas várias inteligências nas aulas de Química, tornando o aprendizado prazeroso e contextualizado.

Da pesquisa ao Guia didático: da caminhada metodológica aos resultados encontrados

O trabalho caracterizou-se como qualitativo e centrou-se nos dados subjetivos coletados com os sujeitos pesquisados, com interesse especial atenção às suas particularidades e experiências individuais. (GERDHARDT; SILVEIRA, 2009) A pesquisa qualitativa se mostrou adequada à resolução do problema de pesquisa e a obtenção dos objetivos inicialmente propostos.

Quanto ao tipo de pesquisa foi realizada uma pesquisa-ação, em que o investigador se envolve diretamente com o objeto de estudo. Em outras palavras, houve a participação do pesquisador dentro da problemática, para que ocorresse a mobilização dos participantes no intuito de construir novos saberes.

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual de Ensino Fundamental e de jovens e adultos localizada no município de Rio Branco, Acre. Ocorreu com a participação da professora de Química

e com 26 alunos de uma turma de 1º Ano do Ensino Médio, série em que muitos conceitos importantes são apresentados e que se configura na base fundamental para os demais anos do Ensino Médio.

A pesquisa foi desenvolvida em sete etapas: entrevista semiestruturada, aplicada à professora, com o propósito específico de coletar informações pertinentes ao processo; também ocorreu a definição da turma que seria observada e participaria do projeto e a organização do plano de ação para o desenvolvimento das etapas da pesquisa. Nessa etapa ficou evidenciado que utiliza como critério fundamental o fato de que cada turma é diferente, logo, tenta planejar metodologias diferentes para cada uma delas, corroborando com Gardner (2012), quando afirma que a educação precisa entender que não existe uma única maneira de ensinar, uma única maneira de aprender.

Na segunda etapa, ocorreu um período de observação na turma. A observação participante, como apontam Lüdke e André (1986), permitiu que o observador chegasse mais perto da perspectiva dos sujeitos, professor e aluno, e revelou-se de extrema utilidade na descoberta de aspectos novos do problema pesquisado, como a disposição da turma em participar ou não da pesquisa, a atenção demonstrada ao longo da palestra e dos resultados do teste das Inteligências. Esse instrumento também foi utilizado no momento da organização dos grupos e ao longo da apresentação da Feira, evento escolhido para apresentar o resultado dos trabalhos dos alunos.

Na terceira etapa, foi apresentada a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner aos alunos do 1º Ano na forma de palestra intitulada “Inteligências Múltiplas de Gardner e Profissões”. Logo após, foi aplicado um teste para verificar quais eram as inteligências predominantes e quais as que precisavam ser melhor desenvolvidas entre os alunos.

Na quarta etapa, foi aplicado o teste das Inteligências Múltiplas e tabulado os dados. Após a aplicação do teste, para verificação das Inteligências, observou-se que, entre os 26 alunos do 1º Ano, 14 tiveram as maiores numerações, variando entre 50 a 70 pontos para a Inteligência Cinestésica; 20 dentre eles, tiveram as maiores numerações, para as Inteligências Espacial e Interpessoal; 8 alunos, para a Inteligência Linguística e, apenas 7 alunos, tiveram como maior ordem de prioridade a Lógica-Matemática.

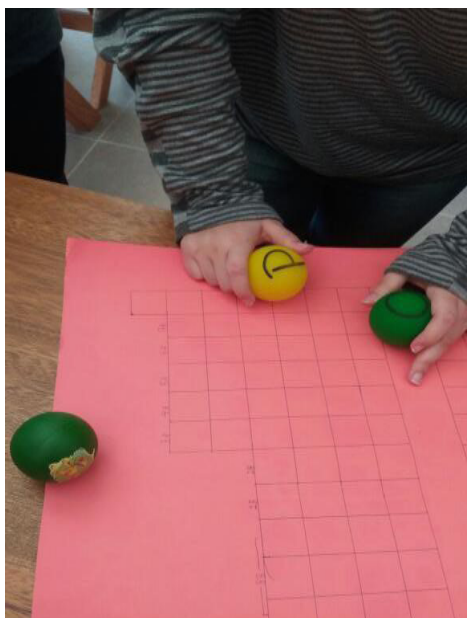
Com essas informações, a próxima etapa foi organizada, ou seja, a apresentação do conteúdo aos alunos na forma, inicialmente

de um vídeo animado sobre Química presente na alimentação e uma breve explicação sobre o tema. Em seguida, os alunos foram organizados em grupos e cada grupo, após um tempo para conversa, definiu-se a forma como iria apresentar o tema e qual o alimento que poderia incluir em sua apresentação. Foi dado um prazo de duas semanas para que eles se organizassem e poderiam sanar suas dúvidas nas aulas seguintes com a professora ou entrar em contato com a pesquisadora, através de *e-mail* e *Whatsapp*.

A sexta etapa, foi a organização de uma feira, no pátio da escola, onde foi possível a apresentação das pesquisas aos demais alunos da escola.

O primeiro grupo a apresentar foi o que escolheu elaborar um jogo. Essa equipe criou um jogo de tabuleiro, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Jogo de tabuleiro sobre ligações químicas



Fonte: os autores (2018).

Nesse jogo, puderam demonstrar duas das inteligências apontadas por Gardner, a Inteligência Lógica-Matemática e a Inteligência Espacial (GARDNER, 1995), pois, ao criar este material, precisaram desenhar a tabela periódica, criar as peças, definir as regras do jogo e estabelecer um padrão a ser seguido.

A próxima equipe a apresentar os trabalhos, foi a que construiu uma maquete. Para esse grupo, foi orientado que escolhessem um

alimento, nutriente e procurassem construir uma maquete que representasse os ângulos formados por cada ligação e, ao longo da apresentação, teriam que explicar as ligações envolvidas, características químicas e físicas da substância escolhida. Escolheram demonstrar a estrutura do ácido acético, um dos ácidos orgânicos mais importantes do cotidiano, principal componente do vinagre. Na apresentação desse grupo, foi possível observar o domínio do conteúdo, pois, caracterizaram a substância detalhadamente. Apresentaram conceitos além do que havia sido pedido. Inclusive trouxeram uma amostra da substância química, conforme a Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Maquete 3D do ácido acético, principal componente do vinagre



Fonte: os autores (2018).

Um dos objetivos que Gardner (1995) apresenta, e verificamos na equipe acima mencionada, é procurar desenvolver um indivíduo criativo e motivado no processo de construção do conhecimento, além de demonstrar que o papel fundamental da escola é propiciar ao aluno oportunidades de aprendizagem diferenciadas, em que possa desenvolver-se cognitivamente de maneira ampla. Na construção da maquete, foi acionada, sobretudo, a Inteligência Espacial, devido a necessidade de manipular o espaço, construir um objeto observando suas dimensões e características angulares. Para a apresentação do trabalho, o grupo confeccionou uma camiseta, organizou toda a forma com que iriam chamar a atenção do público, ou seja, utilizaram também a Inteligência Interpessoal.

Zanon e Maldaner (2012) e Schnetzler e Aragão (2000) defendem o uso de metodologias diferenciadas, que colocam o aluno

no centro do processo de aprendizagem e permitem que desempenhem um papel ativo no processo de investigação e construção do conhecimento. Essas ideias incidem justamente no que Gardner (1995) diz ao afirmar que uma educação séria é aquela que leva a sério as individualidades do aluno e elabora práticas que servem a diferentes tipos de sujeitos.

Na sequência, foi a vez do grupo do experimento, que elaborou dois experimentos para demonstrar Ligações Químicas. Para esse grupo foi orientado que pesquisassem na internet e buscassem experimentos de fácil execução, que estivessem ligados ao tema Ligações Químicas e Alimentos, que entendessem e pudessem explicar aos demais colegas e que elaborassem um roteiro do experimento para ser seguido e apresentado.

No primeiro, eles escolheram “O leite e a explosão de cores” e, numa releitura, denominaram de “Explosão de cores: explicando as Ligações Químicas e Interações Moleculares”. Além do experimento, criaram questões para serem pesquisadas e respondidas por outros alunos.

Ao longo da pesquisa feita por esse grupo foi observado a potencialização das habilidades de resolver problemas, que correspondem à Inteligência Lógico-Matemática, com a criação do experimento e o detalhamento de suas etapas. Além disso, foi trabalhada a expressão oral na apresentação em público, desenvolvendo, portanto, a Inteligência Linguística, organizaram-se a frente dos demais colegas de Ensino Médio e apresentaram seu produto, de maneira objetiva e bem explicada e, fazendo com que os demais colegas participassem tirando suas dúvidas.

Um outro aspecto importante, observado não apenas nesse, mas também nos outros grupos, é que não houve uma simples absorção de conhecimentos químicos, mas um real desenvolvimento cognitivo, por meio da construção ativa e contextualizada de aprendizagens significativas. E foi possível perceber isso ao longo de todo o trabalho, pois, eles, a partir do cotidiano e de uma metodologia diferenciada, conseguiram vencer barreiras e chegar ao fim do projeto, com um produto que demonstrasse habilidades individuais, organização, compreensão do conteúdo, relação teoria-prática e motivação.

Na última etapa, fizemos uma síntese do conteúdo e a avaliação de todo o processo. Os alunos também sistematizaram o conteúdo, apresentando os principais conceitos estudados, as suas impressões

acerca do projeto e a contribuição da TIM para a construção do conhecimento em Ligações Químicas.

Em sexto, o planejamento e a organização de uma Feira de Química sobre o tema e o conteúdo estudado. Os alunos demonstraram grande empenho, criatividade e domínio do assunto estudado. Foi utilizado o pátio da escola para a apresentação, dos materiais produzidos, aos alunos das outras turmas, como mostra a Figura 34.

Figura 3 – Momento de explicação e tira dúvidas na Feira de Química



Fonte: os autores (2018).

Por fim, foi reservado um tempo para comentar sobre os trabalhos apresentados, reorganizar os conceitos apresentados sobre ligações químicas e reaplicação do instrumento de coleta (questionário) para verificar se os conceitos foram apreendidos ao longo do processo, sétima e última etapa deste trabalho.

O ponto final da caminhada: O Guia didático e a contribuição ao processo de ensino aprendizagem

Após às apresentações e aos materiais elaborados pelos alunos, foi organizado o Guia Didático. Ele apresenta-se na forma de encartes e contém a orientação pedagógica para a realização do projeto Ligações Químicas e Alimentos, além de sugestões de

atividades para potencializar as Inteligências Múltiplas no ensino de Química. Tem como objetivo favorecer o desenvolvimento das diversas inteligências nos alunos e contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Química.

O material foi escrito em seções, com base nas etapas realizadas na pesquisa, que deu origem ao Produto Educacional apresentado neste artigo. Na primeira seção são descritos os momentos de planejamento e execução do projeto (estabelecimento da temática e preparação/sistematização dos materiais necessários). Corresponde à etapa em que foi escolhido o tema “Alimentos” para a abordagem do conteúdo Ligações Químicas, considerado pelo professor participante da pesquisa como um dos assuntos mais complicados para ser contextualizado, o que gera muita dificuldade nos alunos.

O Guia Didático traz ainda as Inteligências Múltiplas de Gardner, com as definições e habilidades e, para cada Inteligência, sugestões de atividades que visam potencializar essas inteligências no ensino de Química. Ou seja, disponibilizamos, metodologias que podem favorecer e enriquecer a aprendizagem em Química de maneira que o aluno seja o centro da construção do seu conhecimento. Atividades como o *Web Quest* – tratamento da água/separação e misturas e meio ambiente, em que o aluno pode trabalhar atividades escritas, apresentação de trabalhos e leitura e interpretação de textos diversos; o Bingo de Ácidos e Bases, para aprimorar as capacidades lógicas e aumentar a motivação; a utilização do *prezzi*: “O Incrível Hulk e a Radioatividade”, em que é apresentando o conteúdo da radioatividade com movimentos, vídeos, charges; a Paródia da Tabela Periódica, para musicalizar o ensino dos elementos químicos, dentre outras sugestões.

São disponibilizadas também as orientações de como aplicar o teste das Inteligências Múltiplas, bem como um modelo do Teste com as orientações para sua aplicação, para que o professor possa aplicar e definir o perfil de Inteligência de cada turma que leciona.

Por fim são apresentados os detalhamentos de alguns dos trabalhos realizados pelos alunos e apresentados na Feira de Química, como o experimento “Explosão de Cores: Explicando as Ligações Químicas e Interações Moleculares” e o “Jogo de Tabuleiro para Ligações Químicas”. Disponibilizamos também sequências didáticas para trabalhar o conteúdo explorado no projeto.¹

¹ Esses materiais, com todos os anexos, fichas, cartas e sequências didáticas estão disponíveis em: cull.ly/fd8eKvp.

Considerações Finais

No contexto desta pesquisa, foi enfatizado, segundo a TIM, que o professor tem um papel relevante pois, é dele a função de conhecer e compreender os interesses e capacidades dos discentes. Entender que todo o processo de construção do conhecimento deve ser centrado no aluno e que deve ajudá-lo, possibilitando metodologias diferenciadas, para desenvolva todas as suas intelectualidades de maneira que venha a servir a sociedade de maneira construtiva. (GARDNER, 2012, p. 15)

Diante disto, a pesquisa procurou discutir sobre uma das alternativas para olhar esse contexto, o uso da Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner – TIM como ferramenta pedagógica, visando um Ensino de Química mais significativo e com o aluno no foco do processo de ensino e aprendizagem.

Procuramos buscar as possíveis vantagens que o processo de ensino, baseado nas Inteligências Múltiplas de Gardner, poderia trazer à aprendizagem de Ligações Químicas no 1º Ano do Ensino Médio. A Teoria poderia nos possibilitar elementos e situações que, a partir da construção coletiva do conhecimento, através de uma análise da importância dada às diversas formas de pensamentos e atitudes, aos estágios de desenvolvimento das várias inteligências e à relação existente entre estes estágios e a construção do conhecimento durante o processo educacional, possibilitasse um ensino de ligações químicas mais dinâmico, criativo e próximo ao cotidiano do aluno.

Durante a pesquisa, verificou-se que a relação da teoria com o ensino de Química configura-se, então, um campo aberto para novas pesquisas que reflitam sobre processo de ensino e aprendizagem e que estratégias de ensino podem ser organizadas para que haja uma construção de conhecimento químico mais significativo. Permite também, analisar a prática do professor, sobre as metodologias utilizadas e sobre a aprendizagem do aluno. A pesquisa, veio então, ao encontro da necessidade de refletir sobre possibilidades reais de fazer com que o aluno realmente aprenda e aplique seus conhecimentos químicos no cotidiano.

Evidenciamos também que, mesmo conhecendo a teoria superficialmente, a professora para vencer as dificuldades encontradas na turma escolhida – como desmotivação, desinteresse, indisciplina, ela utiliza como critério fundamental para seu planejamento, o fato

de que cada turma é diferente, logo tenta planejar metodologias diferentes para cada uma delas, pois afirma que, muitas vezes, vivencia o fato de o planejamento ser o mesmo, mas não obterem o mesmo rendimento nas turmas que possui.

E, olhando para esse fato, buscamos chamar a atenção dos alunos para o projeto e a participação ativa através de uma palestra sobre Inteligências e profissões. Ao final, além de ficarem inquietos com suas próprias escolhas profissionais, demonstraram um aumento no interesse e motivação. Conseguimos atraí-los e originou-se uma curiosidade de como as coisas iriam ser daquele momento em diante.

Partimos para o teste das inteligências e, como resultado, a turma apresentou como Inteligências mais notórias as Inteligências Cinestésica, Interpessoal, Linguística, a Lógico-matemática e espacial. Logo, como características mais marcantes, o pensamento lógico acentuado, que podem analisar problemas, realizar cálculos matemáticos com maior facilidade, são alunos com grande aptidão para dança, destreza manual, agilidade física e equilíbrio e boa coordenação do corpo; possivelmente é uma turma que gosta e apresenta domínio nas palavras e linguagem, escrita e falada; com boa interpretação de ideias e com grande capacidade de relacionar-se.

Traçado o perfil de aprendizagem, nosso planejamento baseou-se nas diferenças e individualidades. Partimos para a organização dos trabalhos, a partir de uma feira de Química, focamos na divisão dos alunos em grupos, cada grupo selecionava a forma de apresentação do assunto (slide, experimento, maquete, jogos, paródia). Eles teriam que relacionar os alimentos apresentados, com o tipo de Ligação Química existente e caracterizá-los. O desafio foi grande; as dúvidas foram muitas; a procura por qual melhor opção de apresentação, os materiais escolhidos, o dia da apresentação. Enfim, criou-se um movimento, uma mobilização que os direcionou, os motivou a pesquisar além do que foi pedido, como a característica de polaridade ou não das substâncias, a organização do grupo para fabricar uma camiseta apropriada para o evento; a construção de uma estrutura 3D do Ácido Acético, componente do vinagre; observando ângulos, presença de hidroxilas e relacionando-as à polaridade e solubilidade em água. A escrita de paródia com direito à dança apoiada pelos colegas para que houvesse a participação deste grupo; a construção de um jogo simples, objetivo, mas, que exige, do participante, uma

revisão de conceitos anteriores, raciocínio e rapidez. E, por fim, a elaboração de um roteiro de experimento a partir de experimentos simples, mas que foi bem explorado pela equipe.

Enfim, diante do exposto, foi possível mensurar que o projeto aplicado, segundo a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, foi de grande importância para o aprendizado das Ligações Químicas e, com isso, ocasionou um melhoramento significativo no comportamento, motivação e participação dos alunos nas atividades propostas, além de potencializar as múltiplas habilidades existentes na turma escolhida.

Diante do exposto, é possível mensurar que a aplicação da Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner no ensino de Química favoreceu o aprendizado significativo do conteúdo escolhido, contribuiu para aumentar a motivação e participação dos alunos nas aulas, aguçou a curiosidade e criatividade nas pesquisas e estudos realizados, favoreceu diversas interações cognitivas, além de potencializar as múltiplas habilidades individuais existentes na turma.

O produto desenvolvido, Guia Didático, procurou apresentar uma alternativa para o ensino de Ligações Químicas no 1º Ano do Ensino Médio (visto como um conteúdo cheio de fórmulas e conceitos, muitas vezes difíceis de serem contextualizados e aproximados da realidade do aluno) por meio da aplicação da Teoria das Inteligências Múltiplas, visando um Ensino de Química mais significativo e tendo o aluno como foco nos processos de ensino e aprendizagem.

Referências

ANASTASIOU, L. das G. C. As bases teórico-metodológicas da educação de adultos e os desafios da metodologia ativa nos cursos de graduação. In: MARTINS, A. K.; MALPARTIDA, H. M. G. (coord.). *Metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: relatos e reflexões*. EACH/USP. São Paulo: Intermeios, 2015. p. 17-33.

ANTUNES, C. *As inteligências múltiplas e seus estímulos*. Campinas: Papirus, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2017.

CHASSOT, T. A. A Química para a formação do cidadão. Conferência de abertura. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 8., 1996, Campo Grande. *Anais [...]*. Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 1996.

- GARDNER, H. *Inteligências Múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artmed, 1995.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MOL, G. de S. (org.). *Ensino de Química: visões e reflexões*. Ijuí: Editora Unijuí, 2012.
- MOREIRA, M. A. Linguagem e aprendizagem significativa. In: II ENCONTRO INTERNACIONAL: LINGUAGEM, CULTURA E COGNIÇÃO. MESA REDONDA LINGUAGEM E COGNIÇÃO NA SALA DE AULA DE CIÊNCIAS, 2., Belo Horizonte. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/linguagem.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.
- NUNES, A. S.; ADORNI, D. S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: o olhar dos alunos. In: ENCONTRO DIALÓGICO TRANSDISCIPLINAR, 2010, Vitória da Conquista. *Anais [...]*. Vitória da Conquista: ENDITRANS, 2010.
- SANTOS, W. L. P. dos; MALDANER, O. A. (org.). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. *Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: UNIMEP, 2000.
- TEIXEIRA, K. R. *Uma sequência didática elaborada à luz da teoria das inteligências múltiplas de Gardner para o ensino de reações químicas: novas possibilidades para a aprendizagem*. 2015. Tese (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.
- ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. *Fundamentos e propostas para o ensino de química no Brasil*. Ijuí: Editora Unijuí, 2012.

Submetido em 21/09/2020
Aceito em 11/05/2022