

# **DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA INORGÂNICA A PARTIR DA QUÍMICA ENVOLVIDA EM ALIMENTOS**

Carlos Eduardo Zagato Filho – carloszagato2@gmail.com

Guilherme Maluf – g.maluf11@gmail.com

Marcela Maria Alfino Hunold – marcelahunold1@gmail.com

Mariana de Abreu Fernandes – marianaaf23@hotmail.com

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Márcia Guekezian (Orientadora) – marcia.guekezian@mackenzie.br

## **RESUMO**

Este trabalho consiste na elaboração de um material alternativo para o ensino de química inorgânica através da química dos alimentos, fundamentado na pesquisa sobre a importância da contextualização do ensino, sobretudo para adolescentes do Ensino Médio. A pesquisa contempla diversas frentes pedagógicas quanto às metodologias de abordagem, concepções dos papéis de professor e aluno, de seu processo de ensino e aprendizagem, obstáculos e facilitadores. Considerando as dificuldades que acompanham o ensino da disciplina de química, foram levantados dados sobre o interesse dos alunos nesta, bem como dados referentes à necessidade de atender, no ambiente escolar, às demandas do perfil de aluno atual. Desta forma, desenvolveu-se um material visual que possibilita a interação entre conteúdos científicos – informações sobre os elementos químicos mais presentes nos alimentos da pirâmide alimentar, e suas informações nutricionais – e seu cotidiano (alimentação). O material desenvolvido foi aplicado para alunos do segundo ano de uma escola particular na Zona Oeste de São Paulo, que responderam aos questionários propostos sobre seu interesse na disciplina de química, suas opiniões referentes ao ensino desta e o *feedback* desta aplicação.

Palavras-chave: Química inorgânica e química de alimentos. Contextualização de ensino. Material alternativo de ensino.

## **DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE METHODOLOGY FOR INORGANIC CHEMISTRY TEACHING FROM FOOD CHEMISTRY**

### **ABSTRACT**

This work consists in the elaboration of an alternative material for the teaching of inorganic chemistry through food's chemistry, based on the research about the importance of the contextualization of teaching, especially for high school teenagers. The research contemplates several

pedagogical fronts regarding the methodologies of approach, conceptions of the roles of teacher and student, their teaching and learning process, obstacles and facilitators. Considering the difficulties that follows the teaching of chemistry, data were raised about the students's interest in that, as well as regarding the need to meet, in the school environment, the demands of the current student profile. For this reason, a visual material was developed that allows the interaction between scientific contents - information about the most common chemical elements present in the food of the food pyramid, and their nutritional information - and their daily life (diet). The developed material was applied to second year of high school students of a private school in the west zone of São Paulo, who answered the proposed quizzes about their interest in the chemistry subject, their opinions concerning the chemistry teaching and this implement feedback.

Keywords: Inorganic chemistry and food chemistry. Teaching contextualization. Alternative material.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se que a metodologia do ensino de química tem levado os alunos de ensino médio a uma percepção equivocada sobre esta ciência, além de uma postura de repulsa ou indiferença diante da disciplina. Esta percepção equivocada resume-se à premissa de que o estudo de química não é aplicável ao seu dia a dia, logo, não é digno de “investimento ou atenção”.

Isto ocorre porque, nas salas de aula, é clara a dificuldade em relacionar a química escolar (teórica) com a química do cotidiano, a saber, conhecimento adquirido em decorrência da vida em sociedade (CARDOSO, 1999).

Analisando o perfil desses alunos, percebe-se que não conseguem prestar atenção em aulas muito teóricas, com pouca parte visual. Com relação ao ensino da química, as escolas focam na aprendizagem de conteúdos muito abstratos. Assim, os alunos não conseguem fazer a necessária relação com as coisas palpáveis do cotidiano; então perdem o interesse (MORAES, DUCA, CESARIO. 2017).

O perfil de alunos encontrado nas escolas hoje em dia é muito diferente do perfil encontrado a dez anos atrás: a geração atual, muito mais ligada às redes sociais e aos aparelhos eletrônicos, busca por conteúdos rápidos e dinâmicos, de fácil visualização e que se relacionem com algo presente em seu cotidiano. Por esse motivo, “é preciso partir do conhecimento dos alunos, percebido por suas manifestações e pelo seu discurso, constituído no meio social em que se inserem” (MORAES *et al.* 2004), para que a reestruturação dos conhecimentos científicos e cotidianos seja efetiva.

Objetiva-se alcançar melhor compreensão do aluno na área do conhecimento da Química Inorgânica, conteúdo ministrado no 1º ano do ensino médio, apresentando uma metodologia

alternativa de ensino, e relatar como os elementos químicos estão inseridos no seu cotidiano através do ensino da química dos alimentos.

Foram elaborados dois blocos de *cards*, um bloco de cartões que descrevam os elementos químicos mais presentes nos alimentos que compõem a pirâmide alimentar (CE), com suas propriedades básicas, e outro bloco de cartões referentes aos alimentos que compõem essa pirâmide, ou seja, os alimentos que estão mais inseridos na alimentação da população (CA), que façam menção a sua composição química de maneira visual, objetiva e bem ilustrativa para promover interesse da parte do aluno, e é de extrema importância incentivar o docente a utilizar estratégias e metodologias alternativas para o ensino de química inorgânica de forma fundamentada na contextualização do conteúdo em química dos alimentos.

## 2 METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido em quatro partes, visto que as duas primeiras foram executadas no primeiro semestre de 2019 e as duas finais no segundo semestre de 2019.

A primeira parte desde projeto foi o levantamento de teorias pedagógicas que embasam o ensino da química atualmente, além de um histórico da educação nacional e de químicas dos alimentos. Encontrou-se a discussão sobre o modelo de ensino usado e se ele ainda é aplicável nos dias atuais. Sendo assim, na segunda parte fez-se necessária uma pesquisa sobre o perfil dos alunos que estão nas escolas. Por meio de revisão literária construiu-se um esboço do perfil desses alunos e tirou-se algumas conclusões sobre como seria um material mais adequado à nova realidade escolar.

A terceira parte voltou-se à elaboração do material alternativo - todos os *cards* de alimentos e elementos químicos (CA e CE) –, sua impressão em papel couché colorido e com acabamento em verniz feito por uma gráfica para sua aplicação em sala de aula; e à produção de dois questionários: o primeiro, cujo papel é levantar dados sobre o que os alunos pensam da disciplina de química, se acreditam que ela é presente no seu cotidiano, e o segundo, cuja função é oferecer o *feedback* dos alunos que experimentaram o material elaborado.

Por fim, o desenvolvimento do projeto foi finalizado através da apresentação da atividade. Os questionários e os *cards* foram aplicados presencialmente em uma escola particular localizada na Zona Oeste de São Paulo. Embora o projeto elaborado possa ser aplicado de diversas formas, a sugestão para tal é que o professor distribua os *cards* aos alunos e solicite a formação de uma refeição balanceada que atenda a determinadas demandas – por exemplo: casos de anemia, osteoporose e anorexia. Neste caso, a apresentação do projeto contou com uma breve introdução sobre a anemia (anexo E). Após a explicação, cada aluno deve responsabilizar-se por alguns alimentos ou alguns

elementos, para que, juntos, possam cumprir a tarefa de pesquisar o que compõe uma dieta balanceada e formar os pratos. Pode-se também pedir a elaboração de diferentes refeições como uma refeição ou um suco, entre outros.

O desenvolvimento das etapas foi marcado pela divisão de suas tarefas pelos membros do grupo: produção e aplicação de pesquisas, construção do referencial teórico, a elaboração dos *cards* e aplicação dos mesmos.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão abordados temas sobre a história do ensino de química e sua relação com o perfil do aluno do século XXI, diferentes linhas pedagógicas, suas implicações em sala de aula e a importância da aprendizagem significativa.

#### 3.1 HISTÓRIA DO ENSINO DA QUÍMICA NO BRASIL

A ideia de educação formal no Brasil surgiu com a fundação da primeira escola pelos jesuítas em 1549. A escola seguia os parâmetros de Portugal e tinha um caráter humanista. A dependência da capital impediu a evolução e progresso da ciência durante período colonial.

Com a Reforma Pombalina em 1771, muitos brasileiros ingressaram na Universidade de Coimbra, porém, os cursos mais procurados eram de direito e letras, gerando uma defasagem de profissionais da área científica no país. (CARNEIRO, 2006).

No ano de 1772, a academia científica foi instalada no Rio de Janeiro, designada para os estudos das ciências. Existia um setor dedicado à química, onde Manoel Joaquim Henriques de Pavia fazia parte, autor de *Elementos de Química e Farmácia*, primeiro livro a ter a palavra química no título (FIGUEIRAS, 1998).

As ciências começaram a se desenvolver no Brasil com a invasão de Napoleão que obrigou a vinda da Família Real para o país. Com a abertura dos portos decretada por D. João VI, houve a instalação das primeiras indústrias e a necessidade de mão de obra qualificada começou a crescer. Como exemplo, podemos citar a instalação em 1812 do Gabinete de Química e do Laboratório de Química Aplicada para auxiliar na exploração do ferro (SANTOS, 2004). Outro exemplo é a criação do Colégio Pedro II em 1837 com o objetivo de instituir um modelo de escola para outras instituições com a implantação do ensino científico.

A primeira escola voltada para o ensino de química industrial surgiu apenas no período republicano em 1918 com a criação do Instituto de Química do Rio de Janeiro. No mesmo ano, na Escola Politécnica de São Paulo foi criado o curso de Química, marcando avanços no progresso da ciência do Brasil.

Na educação básica, a disciplina de química só começou a ser ministrada regularmente no ano de 1931, a partir da reforma educacional Francisco Campos. O ensino de química nesse período tinha como objetivo mostrar para os alunos conhecimento específicos, estimular o interesse pela ciência (MACEDO; LOPES, 2002). Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1971, foi criado o ensino médio técnico, conferindo ao ensino de química um caráter técnico-científico.

Os anos 90 são caracterizados por uma grande reforma no ensino brasileiro. Com a LDB nº 9.394 de 1996, o MEC difundiu o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares nacionais para o Ensino Médio e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Esses documentos alcançavam as exigências de uma integração brasileira ao movimento mundial de reforma dos sistemas ensino, que pediam transformações culturais, sociais e econômicas imposta pela globalização.

Segundo as Lei de Diretrizes e Bases, um ensino básico deve dotar os jovens que completam o ensino médio de competências e habilidades adequadas, de maneira que sua formação tenha permitido atingir os quatros pilares da educação do século XXI: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser (MÁRCIO, 2011).

No ensino de química para o ensino médio é imensamente importante utilizar um tratamento que ressalta os conhecimentos do dia a dia, desenvolvendo uma perspectiva com conhecimentos químicos e científicos. Deve-se fazê-lo de forma contextualizada e significativa para o aluno (LIMA, 2012).

### **3.1.1 Tendência Liberal.**

A tendência liberal na educação é um reflexo da visão capitalista de mundo, que privilegia as liberdades individuais e o direito à propriedade, em torno da qual está organizada. Prevê a preparação para a vida em sociedade de acordo com as aptidões individuais. O foco cultural não considera as diferenças de classes e busca a igualdade de oportunidades.

Diversas tendências educacionais atuais são reflexos da concepção liberal, entre elas a tradicional, tradicional renovada progressista, tradicional renovada não diretiva e tecnicista.

#### 3.1.1.1 Tendência Liberal Tradicional

Caracterizada pelo ensino humanístico, busca a educação para realização individual. A escola, com padrões rígidos, oferece formação intelectual e moral para que os alunos ocupem suas posições na sociedade. Essa tendência está muito associada à transmissão do conhecimento acumulado por gerações, a partir do professor para o aluno e implica em aprendizagem mecânica, com forte predominância de exercícios e aulas expositivas (LIBÂNEO, 2014).

É a linha que mais se aproxima das práticas históricas no ensino brasileiro.

#### 3.1.1.2 Tendência Liberal Renovada Progressista

A Tendência Liberal Renovada Progressista prioriza a cultura como meio de desenvolvimento das aptidões individuais, entendendo a educação como processo pessoal, particular, que leva em conta interesses individuais. Seus principais representantes são John Dewey, pedagogo e filósofo estadunidense e Anísio Teixeira, educador e jurista brasileiro.

Assim, pretende que a escola se adapte suas práticas à necessidade do aluno e dos grupos. A educação deve proporcionar aos alunos a capacidade de se autoeducarem. O professor é visto como um facilitador da aprendizagem em um ambiente de relações igualitárias. (LIBÂNEO, 2014)

### 3.1.1.3 Tendência Liberal Renovada não Diretiva

Nessa tendência, a escola tem um papel mais profundo na vida do indivíduo, devendo levar em consideração seus aspectos psicológicos, formando atitudes. Pretende-se o autodesenvolvimento, e que ao atingir metas, o aluno valorize “eu”.

Centrada no aluno, proporciona experiências significativas que gerem o seu desenvolvimento. A relação professor-aluno é interpessoal, considerando que não só o aluno, mas também o professor possui sua individualidade. O professor é a ponte entre o aluno e a matéria, está ali para facilitar o aprendizado.

### 3.1.1.4 Tendência Liberal Tecnicista

Baseada no sistema capitalista, tem como finalidade a formação de mão de obra qualificada. Sua orientação pedagógica está ligada ao Behaviorismo, que considera a capacidade técnica de realizar um trabalho mais importante que conteúdos abstratos.

Nesta tendência, o aluno é visto como um repositório de conhecimentos que devem ser adquiridos para aumentar produtividade industrial. Logo, o necessário não é o conteúdo de fato, mas as técnicas de descoberta e aplicação.

## 3.1.2 Tendência Progressista

A pedagogia progressista define as tendências que sustentam as finalidades sociopolíticas da educação. As tendências progressistas se manifestam em três vertentes: a libertadora, mais conhecida como a pedagogia de Paulo Freire, a libertária, que agrega os defensores da autogestão pedagógica e a crítico-social dos conteúdos que acentua a preferência dos conteúdos no seu confronto com as realidades sociais.

### 3.1.2.1 Tendência Progressista Libertadora

Propõe, através de uma abordagem interacionista, a promoção do ensino crítico. Através de problemas do dia a dia dos alunos, sugere “temas geradores” que levam os alunos à interagirem buscando lapidar as ideias. Os conteúdos são trabalhados por meio de interações dinâmicas entre

professores e alunos para melhor compreensão da situação problema. São criados grupos de discussão autogeridos em que o professor interfere o mínimo possível.

Por meio de um processo de codificação-decodificação, pretende desenvolver nos alunos uma visão crítica.

### 3.1.2.2 Tendência Progressista Libertária

A tendência progressista libertária está baseada na filosofia do libertarianismo. Este estabelece que os únicos direitos fundamentais são a vida, propriedade privada e a liberdade. Portanto rejeita todo tipo de interferência externa indesejada tratando-a como violência.

Crítico da interferência estatal na vida das pessoas, essa corrente rejeita o planejamento centralizada da educação, buscando se libertar do estado por meio da “autogestão”. O conceito de autogestão refere-se à capacidade que uma escola tem de gerir a si mesma, dando conta das necessidades de cada um e também, oferecendo apenas aquilo que o indivíduo quer, em oposição ao currículo obrigatório estatal.

### 3.1.2.3 Tendência Progressista Crítico Social dos Conteúdos

Essa tendência baseia-se nos princípios do marxismo cultural surgido com a Escola de Frankfurt. Aqui, propõe-se uma educação “Crítica”, sendo que o termo se refere à teoria crítica de Max Horkheimer.

Num reflexo de sua raiz filosófica, propõe uma transformação da sociedade através da educação para acabar com a estratificação social da sociedade de classes. Espera-se que o professor confronte a realidades dos alunos entre si para promover uma dialética que leve à síntese da educação.

## 3.2 APRENDIZAGEM MECÂNICA E SIGNIFICATIVA

A Escola Tradicional, modelo predominante hoje em dia, surgiu com a Revolução Francesa. Ali buscava-se o ideal de homem e acreditava-se que isso somente seria atingido por meio da educação fornecida pelo estado. Uma escola laica, voltada para a democracia pretendia formar o homem ideal revolucionário.

Em termos pedagógicos, a educação tradicional entende que o aluno tem a faculdade da memória e por tanto deve acumular saberes do mundo real. Está relacionada com o conceito de aprendizagem mecânica de David Ausubel que “pode ser descrita como sendo o processo no qual novas informações são aprendidas praticamente sem interagir com conceitos previamente existentes na estrutura cognitiva do aprendiz” (SILVA, 2017).

Em contraposição às ideias tradicionais, tem-se as ideias pós-modernas. Dentre elas será abordada a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Esta teoria estabelece que, quando se aprende alguma coisa, esta se relaciona com saberes que já possuímos, os “subsunçores”.

As novas ideias se ancoram nas ideias que o aluno já possui, construindo o novo conhecimento e ressignificando o anterior.

Sendo assim, a relação entre conteúdo escolar e conhecimentos prévios se faz indispensável para que haja aprendizagem verdadeira, aprendizagem significativa de novos conteúdos que fazem sentido para o aluno, quando se relacionam com o que ele já sabe, aumentando mais um degrau na escada do conhecimento.

### **3.2.1 Contextualização como meio para aprendizagem significativa**

A contextualização no ensino implica na percepção da realidade do aluno “não apenas como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino” (KATO, KAWASAKI, 2007 apud RODRIGUES, AMARAL, 1996). Afinal, se a finalidade da educação consiste no “pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996), e este educando está tão associado ao seu contexto, como a cidadania e o trabalho também deverão, uma educação dissociada desta compreensão acerca da contextualização é inconcebível.

Contudo, o ensino descontextualizado representa um dos principais problemas no que se refere ao Ensino Médio, junto a deficiências no processo de formação de professores, falta de qualidade do ensino fundamental, dificuldade para gestão de classe e falta de recursos pedagógicos que vão ao encontro das especificidades do mundo dos jovens (MESQUITA, LELIS, 2015 apud CURY, 1998). É evidente que um ensino descontextualizado corresponde àquele caracterizados pela apresentação de conteúdos de maneira “fragmentada e isolada, apartados de seus contextos de produção científica, educacional e social” (KATO, KAWASAKI, 2007). Nesse sentido, é necessário pensar em formas e trazer a contextualização de conteúdos para a sala de aula.

### **3.3 O ALUNO DO SÉCULO XXI**

Deve-se fazer uma breve reflexão a respeito dos alunos que são encontrados nas escolas hoje em dia. Sabe-se que os alunos têm grandes dificuldades em compreender os conceitos, principalmente no ensino da química que, como no modelo tradicional, requerem memorização. No entanto, os alunos que estão nas escolas têm grande dificuldade de se adaptar ao sistema, às regras de conduta, às cobranças e até mesmo ao método de ensino. O ensino tradicional está sendo colocado em questão, pois o desempenho desses alunos é insatisfatório. De acordo com Mariano Narodowzky: “[...] Trata-se das crianças que realizam sua infância com a Internet, os computadores, os sessenta e cinco canais da TV a cabo, os videogames, e há tempo deixaram de ocupar o lugar do não saber” (NARODOWSKI, 1993).

Esse perfil novo requer uma abordagem diferente. Os alunos atuais têm acesso à informação muito mais facilmente do que os alunos de trinta, vinte, até mesmo dez anos atrás. Esse trabalho busca



encontrar um caminho para o ensino da química que envolva uma atualização do ensino, de algo mecânico, relacionado à memorização, partindo para a abordagem da aprendizagem significativa, trazendo informações mais enxutas, fáceis de serem lidas e também mais visuais, de maneira a se aproximar dos meios que os discentes atualmente buscam suas informações (FÁVERO, S. A. 2010.).

### 3.4 QUÍMICA DE ALIMENTOS

O ramo da química responsável pelo estudo da composição e das propriedades alimentícias é chamado de química dos alimentos. A determinação de relações de causalidade e funcionalidade de estruturas entre diversos componentes químicos é um de seus objetivos. Para ser considerado como seguro, por exemplo, um alimento não deve conter qualquer substância química ou contaminação microbiológica prejudicial no momento de seu consumo (FENNEMA, 2010).

#### 3.4.1 História da química dos alimentos

O período de 1780 a 1850 se mostra extremamente importante para a química, devido às descobertas de inúmeros cientistas europeus. A descoberta do cloro, glicerol, oxigênio, o isolamento e o estudo das propriedades da lactose e do ácido cítrico do limão, por exemplo, foram algumas das contribuições do químico sueco Carl Wilhelm Scheele (1742-1786). Muitos outros compostos químicos de origem vegetal e animal foram isolados entre 1780 e 1850, marcando o início da pesquisa analítica precisa nos ramos de química agrícola e química dos alimentos (FENNEMA, 2010).

Antoine Lavoisier (1743-1794), cientista francês tido como um dos pais da química moderna, foi responsável pelos avanços acerca dos princípios básicos de análise da combustão orgânica, além de ter apresentado um dos primeiros artigos sobre ácidos orgânicos em frutas (1786). Seus princípios de química agrícola e de química de alimentos foram esclarecidos por Nicolas-Théodore de Saussure (1767-1845), que também foi responsável pelo estudo da respiração das plantas (1804) e de seu conteúdo mineral.

O primeiro método para determinação de carbono, hidrogênio e nitrogênio em substâncias vegetais desidratadas foi desenvolvido em 1811 por Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850) e Louis-Jacques Thenard (1777-1857).

Alguns elementos como K (potássio), Na (sódio) e Ba (bário) foram isolados por Sir Humphrey Davy (1778-1829), químico inglês, autor de "Elementos de Química da Agricultura, em um Curso de Palestras para o Conselho de Agricultura" (1813). Em sua quinta edição, afirmou que a composição das plantas não ultrapassa 8 elementos, e baseava-se geralmente na combinação de hidrogênio, carbono e oxigênio em diferentes proporções, e, às vezes, combinados com nitrogênio.

Mais adiante, Jons Jacob Berzelius (1779-1848) e Thomas Thomson (1773-1852), químicos respectivamente sueco e escocês, contribuíram para o início das fórmulas orgânicas. Berzelius determinou os elementos básicos de mais de 2 mil compostos, além de elaborar um método de

determinação do conteúdo de água em substâncias orgânicas, ao passo que Thomson demonstrou a aplicabilidade das leis que governam a composição de substâncias inorgânicas também em matéria orgânica.

Além das moléculas previamente citadas, inúmeras outras substâncias essenciais à alimentação foram descobertas, a saber, vitaminas, ácidos graxos, minerais e alguns aminoácidos durante o século XX. Também foram padronizadas estratégias e metodologias para o estudo de química dos alimentos, o que envolve a identificação das estruturas, de suas propriedades materiais e da reatividade química de matrizes, e, através da aplicação dessas, a melhoria de formulações, processos e estabilidade dos alimentos, originando o que se tem hoje para tal estudo. No entanto, tais estratégias não serão abordadas neste trabalho.

### **3.4.2 Ensino de química a partir de alimentos**

A alimentação é algo presente na vida de todo ser humano por ser uma de suas necessidades básicas, logo, presume-se a facilidade em contextualizar o ensino de química por meio deste tema. Isso se dá através da observação dos componentes químicos nos demais alimentos, propriedades desses, entre outros procedimentos que a química de alimentos contempla.

Ao possuir como objeto de estudo, então, os alimentos que devem estar presentes no cotidiano de cada pessoa, representados na pirâmide alimentar, é possível ensinar química inorgânica – ramo que estuda os compostos inorgânicos, ou compostos que não possuem o carbono em sua estrutura.

#### **3.4.2.1 Pirâmide Alimentar**

A pirâmide alimentar é a representação gráfica de um guia alimentar, cujo propósito volta-se para a orientação da população acerca de uma dieta saudável e balanceada. Sendo assim, indica, além das classes alimentícias e alimentos nelas contidos, a quantidade recomendada de seu consumo.

Com a necessidade de representar os alimentos em grupos requerida pelo Instituto de Saúde da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo em 1974, a pirâmide alimentar americana foi traduzida para a língua portuguesa e adaptada no que se refere à apresentação dos alimentos em níveis e em porções recomendadas, e na escolha de alimentos da dieta usual e do hábito alimentar brasileiro no ano de 1999, pela pesquisadora Sonia Tucunduva Philippi, do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP (ibid).

Fatores como a alimentação do brasileiro, taxa de obesidade e número de diabéticos sofreram alterações, fazendo com que fosse necessário atualizar o modelo de pirâmide antigo. Ainda, em 2014, o Ministério da Saúde (MS) lançou o Guia Alimentar para a População Brasileira, caracterizado por novos critérios para uma alimentação saudável.

A pirâmide alimentar brasileira é dividida em cinco grupos, sendo eles:  
- Primeiro nível (base): carboidratos;

- Segundo nível: verduras e legumes, frutas;
- Terceiro nível: leites e derivados, carnes e ovos, leguminosas e oleaginosas;
- Quarto nível: óleos e gorduras, açúcares e doces.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicados dois questionários, o primeiro foi aplicado antes da realização das atividades, os alunos que participaram eram do segundo ano do Ensino Médio e tinham idade entre 16 e 17 anos.

O objetivo dos questionários é levantar informações sobre o perfil dos alunos e da escola. E se a metodologia proposta atinge os requisitos de aprendizagem significativa, as repostas principais serão elencadas a seguir.

Figura 1 - Gráfico das repostas dos alunos em relação à disciplina de química



Fonte: Os autores

Figura 2 - Respostas dos alunos em relação à química no cotidiano

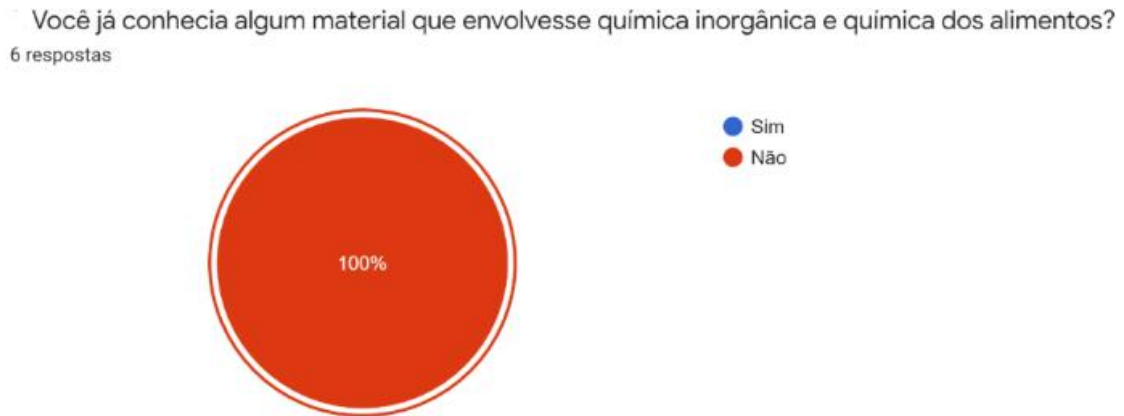


Fonte: Os autores

As repostas demonstram majoritariamente que os alunos gostam do conteúdo de química, mas ainda há um voto para a alternativa “não suporto esta disciplina”. Ainda, verifica-se o protagonismo estudantil como característica deste ensino, uma vez que 60% dos alunos que percebem a química em sua vida estudam por seu próprio interesse, ajudando-os na compreensão da disciplina.

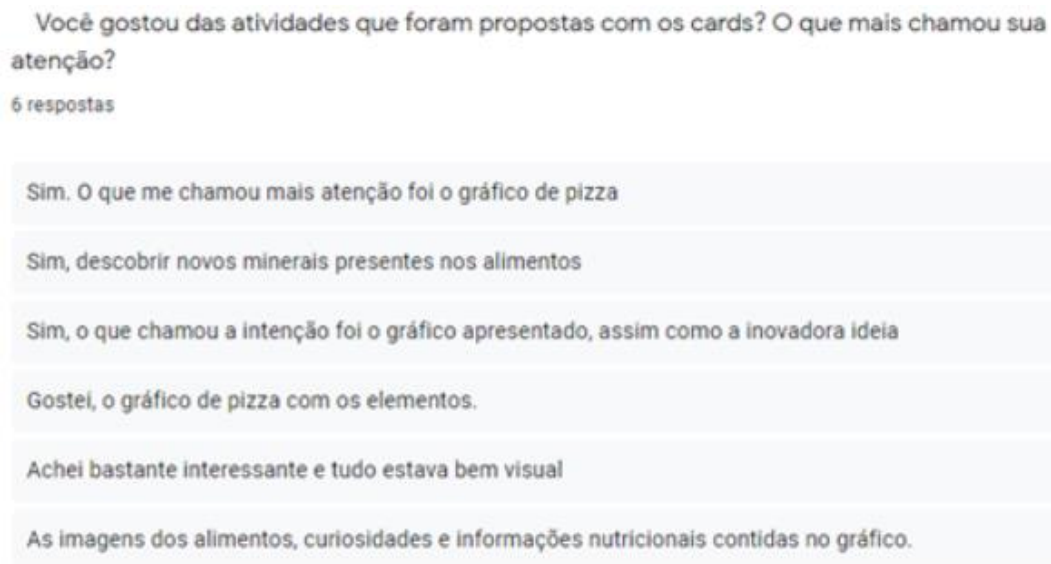
O segundo questionário foi passado aos participantes, contando com as principais repostas.

Figura 3 - Gráfico das respostas dos alunos em relação ao material de química inorgânica com a química dos alimentos



Fonte: Os autores

Figura 4 - Respostas dos alunos sobre a proposta dos *cards*



Fonte: Os autores

Figura 5 - Gráfico das respostas dos alunos sobre a relação à química dos elementos e a química dos alimentos após a aplicação dos *cards*



Fonte: Os autores

A efetividade da metodologia por meio dos *cards* com abordagem visual, pode ser verificada na figura 4, onde metade das respostas fazem referência ao gráfico de setores, inserido nos *cards* para possibilitar melhor visualização das quantidades dos minerais. Há, ainda, menção às qualidades visuais dos *cards*. Os alunos relatam que nunca tiveram acesso a material que relacione a química inorgânica com alimentos, o que demonstra o perfil inovador do material.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dificuldade de relacionar o conteúdo teórico de química com o cotidiano em que o aluno está inserido dificulta a aprendizagem significativa, tornando o ensino mais complicado para compreender. Repercutindo em resultados baixos em exames nacionais e internacionais, como ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e PISA (*Programme for International Student Assessment*).

Constatou-se no colégio visitado a característica de interesse pelo conteúdo e a competência de relacionar esses conhecimentos prévios com o seu contexto social inserido. Portanto, conclui-se o empenho educacional da instituição.

A metodologia proposta neste trabalho propõe ressaltar a importância da aprendizagem significativa, e definir a contextualização do ensino como meio para tal. Ao confeccionar os materiais, buscou-se aproximar o conteúdo de química inorgânica com o cotidiano do aluno, e para isso, utilizou-se a ligação entre elementos químicos e os alimentos mais comuns da pirâmide alimentar.

Esta aplicação discutida anteriormente sugere não somente que os alunos aprendam melhor com abordagens deste tipo, mas como também o material proposto na forma de *cards* preenche os quesitos necessários de atividade que faz a ponte tão necessária entre o conteúdo abstrato (elementos químicos e suas propriedades) e questões presentes no seu dia a dia.

Assim sendo, cabe aos educadores e às instituições de ensino buscar estratégias que originam propostas de contextualização do ensino com o objetivo de se proporcionar a aprendizagem significativa.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1996). Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF.

CARDOSO, Sheila Pressentin; COLINVAUX, Dominique. **Explorando a motivação para estudar química**. 1999. Disponível em <[http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=1466](http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1466)>. Acesso em: 22 de março. 2019.

CARNEIRO, A. **Elementos da História da Química do Século XVIII**. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, v. 102, p.25- 31, 2006.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de Alimentos de Fennema**. 4. ed., Porto Alegre: Artmed, 2010, 900p.

FÁVERO, Antônio Sobrinho. **O Aluno Não é Mais Aquele! E Agora Professor?: A transfiguração histórica dos sujeitos da educação**. 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7176-4-1-aluno-nao-e-mais-aquele-antonio-favero/file>>. Acesso em: 14 de maio. 2019.

FILGUEIRAS, C. A. L. **D. Pedro II e a Química**. Química Nova, v.11, n.02, p. 210- 214, 1988.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. **As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências**. Ciência & Educação, CIDADE, v.17, n.1, p.35-50. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/03.pdf> >. Acesso em 30 de agosto. 2019.

LIBÂNEO, José Carlos. **Tendências pedagógicas na prática escolar**. 2014. Disponível em: <[https://praxistecnologica.files.wordpress.com/2014/08/tendencias\\_pedagogicas\\_libaneo.pdf](https://praxistecnologica.files.wordpress.com/2014/08/tendencias_pedagogicas_libaneo.pdf)>. Acesso em: 20 de setembro. 2019.

LIMA, J. O. G. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química**. Revista Espaço Acadêmico, v, n. 136, p. 95-101, 2012.

MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. **A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências**. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. Disciplinas e integração curricular: história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 73-94.

MÁRCIO, J. **Os quatro pilares da educação: sobre alunos, professores, escolas e textos**. São Paulo: Textonovo, 2011.

MESQUITA, Silvana Soares de Araújo; LELIS, Isabel Alice Oswaldo Monteiro. **Cenários do Ensino Médio no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v23n89/1809-4465-ensaio-23-89-0821.pdf>>. Acesso em: 10 de maio. 2019.

MORAES, Izabel Cristina de Brito Teixeira; DUCA, Jefferson dos Santos.; CESARIO, Alexandre Fagundes; RINALDI, Dr. Carlos. **“Descontextualização de conteúdos de ciências naturais”**. Ponta Grossa, revista Interdisciplinaridade & ensino, 2017. 16

MORAES, Roque.; RAMOS, Maurivan Güntzel.; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Pesquisar e aprender em educação química: alguns pressupostos teóricos**. 2004. Disponível em: <<http://usuarios.upf.br/~adelauxen/textos/pesquisareaprender.pdf>>. Acesso em: 26 de abril. 2019.

NARODOWSKI, Mariano. **Infância e poder: a conformação da pedagogia moderna**. 1993. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253038>>. Acesso em: 29 de maio. 2019.

PHILIPPI, Sonia Tucunduva; LATTERZA, Andrea Romero; CRUZ, Ana Tereza Rodrigues; RIBEIRO, Luciana Cisotto. **Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos**. Rev. Nutr. [online], vol. 12, n.1, p.65-80. 1999. Acesso em: 23 de setembro. 2019.

SANTOS, N. P. **Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro: Primeira Tentativa de Difusão da Química no Brasil**. Química Nova, v. 27, n. 02, p. 342- 348, 2004.

SILVA, André Luís Silva da; MOURA, Paulo Rogério Garcez de; PINO, José Cláudio Del. **Continuum entre aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa na perspectiva ausubeliana e sua relação ao contexto escolar**. Revista Di@logus, Rio Grande do Sul, v.6, n.1. 2017. Disponível em: <<http://200.19.0.178/index.php/Dialogus/article/viewFile/5462/1032>>. Acesso em 29 de maio. 2019.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por todo sustento e conhecimento, e, sobretudo, consolo nos dias mais difíceis.

Às nossas famílias, que sempre estiveram ao nosso lado, repletos de carinho e incentivo.

Aos nossos amigos, por todo incentivo e compreensão.