

OS ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS COMO TEMA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA POR MEIO DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA

The ultra-processed food as a theme for teaching organic chemistry through cooperative learning

Roberta Bezerra de Lima [blimaroberta@hotmail.com]

Fernanda Marur Mazzé [Fernandamazze@gmail.com]

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Avenida Senador Salgado Filho, BR 101, Natal/RN, Brasil

Recebido em: 19/02/2021

Aceito em: 26/01/2022

Resumo

Com um pouco de vivência na educação básica percebe-se que não há metodologias eficientes para a realização de atividades grupais nas salas de aula. Elas se transformam em um trabalho individual ou de poucos integrantes enquanto os outros permanecem alheios ao que é estudado. Assim, o objetivo desse trabalho foi elaborar, aplicar e avaliar uma Sequência de Atividades (SA) para o ensino de química orgânica usando os alimentos ultraprocessados como cenário para a reflexão social e cooperativa diante do seu consumo excessivo. Todas as atividades foram realizadas em grupos, com alunos da terceira série do ensino médio de uma escola estadual, seguindo as orientações metodológicas da Aprendizagem Cooperativa (AC) e apoiadas na perspectiva da teoria histórico-cultural de Vygotsky. Utilizou-se uma abordagem do tipo qualitativa, sendo os dados coletados por meio de questões abertas, de um questionário em Escala de Likert e uma atividade didática. Os resultados demonstram a potencialidade da AC para trabalhar conteúdos disciplinares e para discussões em torno do consumo alimentar. Contudo, muitos estudantes não possuem maturidade para compreender a inclusão de atividades diferenciadas no cotidiano escolar, ou não estão habituados a elas, necessitando de uma relação afetiva entre professor-aluno e um tempo maior para adaptação às atividades.

Palavras-chave: Ensino; Aprendizagem Cooperativa; Competências sociais; Alimentos.

Abstract

With a little experience at basic education it realizes that there are not efficient methodologies for group activities in classroom. They become individual work or with a few members while the others remain unconcerned to what is being studied. Thus, the objective of this work is to elaborate, apply and evaluate an Activity Sequence (AS) for teaching organic chemistry using the ultra-processed food as a scenario to social reflection and cooperative on their excessive consumption. All the activities were realized in group, with third grade high school students from a state school, following the methodological guidelines of Cooperative Learning (CA) and supported by the perspective of Vygotsky's cultural-historical theory. A qualitative approach was used, with data collected through open questions, a Likert scale questionnaire, and a didactic activity. The results show the potential of CA to work with disciplinary content and for discussions about food consumption. However, many students are not mature enough to understand the inclusion of different activities in their daily school life, or are not used to them, requiring an affective relationship between teacher-student and a longer time to adapt to the activities.

Key words: Teaching; Cooperative Learning; competencies; Foods.

INTRODUÇÃO

As relações estabelecidas pelos indivíduos entre si e com o meio no qual estão inseridos influenciam seus hábitos alimentares, e dessa forma a prática alimentar reflete o contexto social e cultural, familiar e histórico. Os autores Silva, Silva e Oliveira (2015), discutem que a alimentação brasileira tem raízes na cultura indígena, europeia e africana, e está sendo modificada devido à introdução dos alimentos ultraprocessados nas refeições familiares diárias. Com isso, os alimentos anteriormente saudáveis e próprios da tradição local estão sendo substituídos por alimentos sem função nutritiva e super calóricos, uma vez que estes na maioria das vezes são mais acessíveis e apresentam um menor custo.

Ainda, de acordo com Zuin, L. e Zuin, P. (2009), o ato de alimentar-se revela os aspectos culturais próprios dos indivíduos, pois foi buscando suprir a necessidade de se alimentar que os homens começaram as primeiras formas de organização social. Ao se alimentar, o homem mantém contato uns com os outros, e isso ocorre não só pela necessidade de nutrir-se, mas também por ações que revelam aspectos culturais de uma comunidade ou região, como o compartilhamento de conhecimentos sobre as diferentes formas de preparo e consumo, entre outros. É uma necessidade que se desenvolve e se constitui como atividade social, resultante da interação do homem com o ambiente em que vive e com os indivíduos com os quais se relaciona.

Percebe-se dessa maneira que o tema “Alimentos ultraprocessados” revela-se pertinente para uma discussão que é necessária na sala de aula possibilitando uma reflexão sobre o consumo alimentar atual e o estudo de conhecimentos disciplinares, especificamente no ensino de química. Como sugere as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil-2002), no processamento de alimentos podem ser trabalhados os conhecimentos relativos à química dos conservantes, às interações que ocorrem no processo de conservação, como oxidação e osmose, às interações com o organismo humano, toxicidade e reações indesejáveis, os diferentes processos de conservação, como desidratação e embalagem. Com isso, “Alimentos com alto nível de processamento”, mesmo que inconscientemente, é um tema vivenciado por todos, e seu estudo cooperativo pode possibilitar a reflexão sobre o consumo alimentar e o desenvolvimento de competências sociais. Para isso, considera-se que as relações estabelecidas pelos indivíduos interferem no estabelecimento de competências sociais e, seguindo as orientações de Zabala (2010), ensinar competências pressupõe o uso de situações de ensino que busquem responder situações, conflitos e problemas próximos da realidade do aluno. Tais competências de caráter social podem ser desenvolvidas ou ensinadas utilizando-se metodologias de aprendizagem que promovam o trabalho conjunto dos alunos. Uma vez que, ao contrário do que os estudiosos da concepção tradicional de aprendizagem acreditavam, a interação professor-aluno não é a mais decisiva no alcance dos objetivos educacionais, e sim, conforme afirmação de Salvador (1994), são as interações dos alunos entre si que são determinantes no processo de socialização em geral, na aquisição de aptidões e de habilidades etc. Essas interações na sala de aula configuram organizações sociais das atividades de aprendizagem definidas como cooperativas, nas quais os objetivos dos participantes são interligados. Salvador (1994) apoiado nas ideias difundidas por Vygotsky (2007), afirma que devido ao processo de interiorização que propicia, a interação social é considerada a origem e o motor da aprendizagem e do desenvolvimento intelectual.

Assim, com o objetivo de investigar se uma Sequência de ensino de química orgânica com o tema Alimentos ultraprocessados pode levar à reflexão social e cooperativa diante do seu consumo excessivo”, foi utilizado o tema alimentos com alto grau de processamento - alimentos ultraprocessados – como cenário para trabalhar conhecimentos de química orgânica paralelamente a uma reflexão sobre o consumo alimentar. Tomou-se como suporte teórico a teoria histórico-cultural de Vygotsky para orientar a elaboração de uma sequência de atividades para o ensino de química. E

para o estudo e organização das interações grupais utilizou-se o suporte metodológico da Aprendizagem Cooperativa, utilizando o conceito de Zona de Desenvolvimento proximal de Vygotsky para auxiliar a compreensão das atividades desenvolvidas em grupos cooperativos. Os conhecimentos disciplinares da química estudados foram selecionados em concordância com o currículo definido para a série na qual as atividades foram aplicadas, uma turma de terceira série do ensino médio. Especificamente, os conhecimentos de química orgânica foram classificação de cadeias carbônicas e isomeria cis-trans, relacionando-os com conceitos biológicos. Contudo, devido a abrangência da temática, outros conceitos podem ser trabalhados satisfatoriamente, ficando a cargo do professor adequar o tema à série, à realidade dos alunos e da escola. Seguida à aplicação da proposta, foi realizada a avaliação dos resultados obtidos por meio da análise destes quanto a possibilidade de sensibilização dos alunos diante do consumo excessivo dos alimentos ultraprocessados; e quanto a apreensão dos conhecimentos científicos que foram abordados na sequência didática.

Aproximações da teoria histórico-cultural de Vygotsky presentes na Aprendizagem Cooperativa

De acordo com o que foi exposto anteriormente, a alimentação é uma atividade social que é influenciada por aspectos históricos e culturais, sendo elaborada e modificada pelo homem ao longo do tempo e em integração com outros indivíduos. Confirmando esse pensamento e tendo em vista não ser possível imaginar um mundo real no qual a sociedade, a economia e a cultura sejam concebidas externamente ao homem, a teoria histórico-cultural de Vygotsky defende que os fenômenos psicológicos devem ser estudados com base teórica pautada e integrada na realidade social e cultural que os constitui. Ao conceber a integração entre o social e o psicológico em constante movimento, a compreensão do fenômeno psicológico somente será possível se a realidade social vinculada a este fenômeno for envolvida no estudo e, ao mesmo tempo, ao estudar os fenômenos psicológicos será compreendido também os sociais.

De acordo com a teoria histórico-cultural, o desenvolvimento das possibilidades humanas ocorre através da sua relação com o mundo. Conforme explica Baquero (2001), concebe o homem como sujeito histórico e social, ao mesmo tempo em que influencia o meio, sofre a influência dele. Dessa forma, o desenvolvimento psicológico do homem tem origem histórica e social a partir da interação do indivíduo com o meio, na sua vida social em participação com outros indivíduos. Para Vygotsky (2007) aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados, e mesmo antes de ser inserida na escola, a criança já possui conhecimentos não sistematizados academicamente. A aprendizagem é considerada um movimento interno do processo culturalmente organizado, em um dado contexto de ensino, e definido pelo desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

De acordo com Nuñez (2009), para Vygotsky a aprendizagem é uma atividade social, de produção e reprodução do conhecimento por meio da qual é possível a criança assimilar os modos sociais de atividade e interação do seu meio, e quando na escola, as bases do saber científico por meio da orientação e interação social. Dessa forma, trata-se de uma atividade humana com um objetivo determinado, tendo como elementos importantes o caráter social, e as categorias atividade e mediação. A mediação ocorre por meio da intervenção, ou da ligação de objetos (materiais ou espirituais, instrumentos ou signos) na interação estabelecida com o sujeito, e entre os sujeitos. Os homens realizam suas atividades diárias e interpretam o mundo que os cerca por meio do uso de mediadores, instrumentos e signos. Oliveira (2010) explica que o instrumento possui função predeterminada e um modo próprio de utilização, um caráter social e mediador. A utilização de signos transforma-se em processos internos de mediação, o que Vygotsky chama de Processo de Internalização. Ao mesmo tempo, os sistemas simbólicos são elaborados. Apesar de sua teoria estar intimamente relacionada com a influência da interação do indivíduo com o meio e entre os indivíduos,

Vygotsky considera que o aprendizado está relacionado de alguma forma com o nível de desenvolvimento, embora não tenha se limitado à definição de níveis de desenvolvimento. Ele propõe apenas dois níveis de desenvolvimento: desenvolvimento real e desenvolvimento proximal.

O nível de desenvolvimento real é aquele relativo às funções mentais da criança já amadurecidas, ou seja, refere-se à idade mental da criança, àquilo que ela consegue fazer sozinha. O que não indica eficazmente o desenvolvimento mental da criança. Pois considerando várias crianças com iguais níveis de desenvolvimento mental, percebe-se que a capacidade para aprender delas sofre grande variação, evidenciando-se a diferença entre as idades mentais das crianças. A essa diferença, Vygotsky chamou de Zona de Desenvolvimento Proximal:

Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 2007, p. 97)

A Zona de Desenvolvimento Proximal define as funções que, apesar de ainda não estarem amadurecidas, estão presentes na estrutura cognitiva em estado de formação, ou seja, iniciando o processo de amadurecimento e desenvolvimento. Esses conhecimentos permitem-nos saber tanto o que foi alcançado em termos de desenvolvimento cognitivo, como o que ainda está em processo de formação.

Dessa forma, de acordo com Cochito (2004), por um determinado período de tempo o potencial de desenvolvimento cognitivo será atingido apenas se for utilizada adequadamente a interação social, ou seja, a interação entre pares no processo de ensino aprendizagem. Segundo essa autora, um maior nível de desenvolvimento será alcançado se existir uma cooperação entre pares ou auxílio de alguém mais experiente.

Considerando o contexto atual, em que a prática educativa é majoritariamente expositiva e individual, levando a competições entre os alunos, seja pelas maiores notas ou lugares de destaque. Trata-se de uma concepção pedagógica na qual as relações aluno-aluno são reduzidas ao mínimo e, conforme expõe Salvador (1994), são muitas vezes taxadas como fonte de perturbação nas aulas, centrando o processo de aprendizagem na atividade individual dos alunos e na interação professor-aluno. Não é difícil perceber no cotidiano escolar que o aluno não consegue se posicionar como agente responsável pelo seu próprio processo de aprendizagem. Talvez falte “reconhecer que esse aluno, é na verdade, o sujeito de sua própria aprendizagem; é quem realiza a ação, e não alguém que sofre ou recebe uma ação.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 122). Aprender é um ato que não se resume a algo que é aplicado ao aluno, uma realidade que Johnson (1999) afirma como uma situação que impõe ao aluno o papel de mero espectador.

Não obstante, a construção do conhecimento exige a participação direta e ativa dos estudantes nas situações propostas. De forma que o aluno como sujeito de sua aprendizagem adquira conhecimentos antes mesmo das primeiras experiências escolares por meio da interação com o mundo. Os conhecimentos adquiridos pelos indivíduos definem a sua experiência individual, e ambos, conhecimento e experiência, são evidenciados na interação realizada com os demais e com o meio. De acordo com Cochito (2004), o conhecimento é mediado pelas relações sociais estabelecidas com o auxílio das linguagens utilizadas na interação e na comunicação, e permitem o desenvolvimento do sujeito tornando-os conscientes da sua própria existência e do outro. Segundo a autora, isso permite a mudança de comportamentos, autoavaliação e reorganização do próprio conhecimento. Dessa forma, os processos em que os indivíduos interagem entre si promovem o desenvolvimento de diversas habilidades e competências importantes para a constituição do sujeito intelectual, social, histórico e emocional. Considerando como exemplo desses processos as situações

em que os indivíduos trabalham juntos para alcançar um objetivo comum, com foco na busca por resultados que são favoráveis para si e para os demais membros do grupo.

De acordo com Rose et al. (2016),

“Os métodos cooperativos contribuem para reduzir a competição e o individualismo entre os estudantes, garantindo que cada aluno seja recompensado com base no desempenho de todos os colegas do seu grupo. Esses métodos podem ser aplicáveis para a aprendizagem de qualquer tipo de assunto abordado desde a pré-escola até a universidade, podem ser integrados e serem complementares às práticas já adotadas pelos professores em suas salas de aula” (ROSE et al., p. 309, 2016).

Nesse contexto, Miranda, Barbosa e Moisés (2011) discorrem sobre o uso da AC e seus princípios. Explicam os cinco elementos essenciais da AC: interdependência positiva, responsabilidade individual e de grupo, interação estimuladora (de preferência face a face), competências sociais e processo de grupo. Cochito (2004) também explica cada um desses princípios. A interdependência positiva refere-se à consciência de que o sucesso do grupo depende do sucesso individual de cada indivíduo do grupo e esse sucesso também é responsabilidade dos demais. Ela é vista como o elemento principal para a constituição de um processo de AC. Ao reconhecer que a participação de cada membro é única e insubstituível, leva ao surgimento do segundo elemento, a responsabilidade individual e grupal. Já o terceiro elemento chamado interação estimuladora, de preferência face a face, surge a partir da noção de que as interações entre os alunos na busca de alcançar o objetivo coletivamente, aumentam o compromisso com o sucesso dos companheiros, o seu próprio sucesso e conseqüentemente do grupo como um todo. O quarto elemento refere-se às competências sociais, relativas à obtenção de habilidades sociais, motivação para o uso nas relações no dia a dia e administração de conflitos. O último é o processo de grupo que pode ser compreendido como uma avaliação do estado ou avanço do funcionamento do grupo e da aprendizagem. Ao falar do primeiro elemento, interdependência positiva, Johnson e Holubec (1999) comparam o trabalho realizado entre os pares com a dinâmica realizada entre um meio campista e o atacante em uma partida de futebol. Ambos dependem um do outro para atingir um objetivo. Ou seja, são interdependentes: um falhando, aumenta-se a chance do outro também falhar.

A fim de alcançar esses princípios, e considerando a forma de organização das atividades, podem-se usar diferentes estratégias para na aplicação da AC. Em seu trabalho, Cochito (2004) expõe a existência de várias modalidades de AC no mundo. Nesse trabalho utiliza-se a modalidade Jigsaw, que segundo a autora é um dos métodos de aplicação mais difundidos.

Modalidade de AC Jigsaw

De acordo com Cochito (2004) a modalidade de AC Jigsaw é caracterizada pelo desenvolvimento cognitivo de competências. Nessa estratégia, os alunos são distribuídos em grupos, nos quais o trabalho individual é essencial para a efetiva realização da atividade do grupo. Nessa modalidade as fases devem ser organizadas pelo professor como mostrado na figura 01 a seguir.

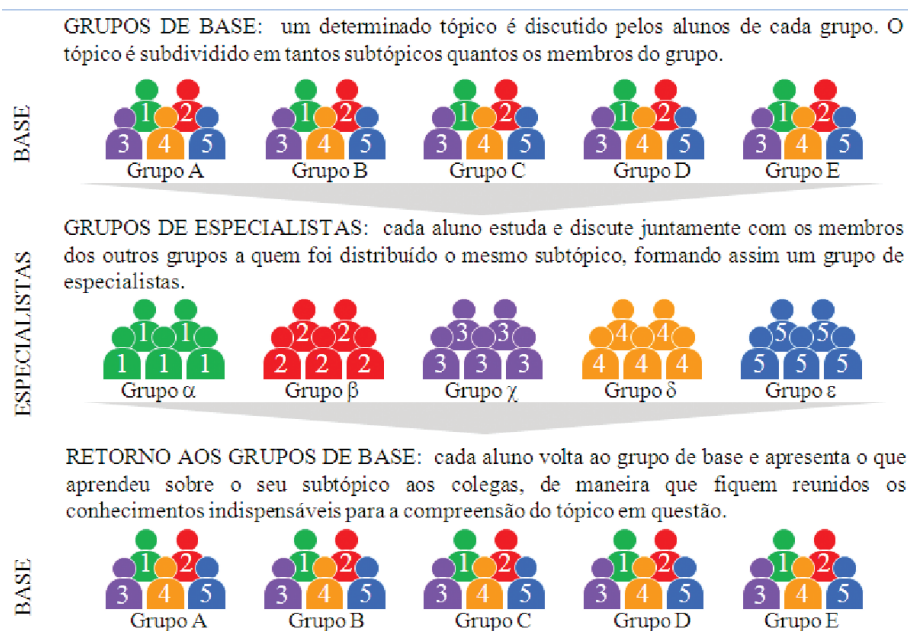


Figura 1: Representação esquemática das etapas seguidas na aplicação da atividade.
 Legenda: GB = grupo de base; GE = grupo de especialistas. (Fonte: FATARELL, E. F; et al., 2010.)

Nessa perspectiva, os alunos inicialmente são divididos em grupos heterogêneos ou grupos base (GB) e o tema a ser estudado é dividido em subtemas de acordo com a quantidade de integrantes. Os grupos heterogêneos são organizados de modo que alunos com diferentes características, como afinidades e desempenho acadêmico componham um mesmo grupo. Cada componente do grupo base recebe um subtema diferente para ser estudado. Após isso, o aluno sai do seu grupo inicial e passa a estudar com alunos de outros grupos que possuem o mesmo subtópico, constituindo o grupo de especialistas (GE). Feito isso, os alunos retornam ao grupo inicial, GB, e repassam aos demais o que foi aprendido, de modo que os conhecimentos indispensáveis à resolução da problemática sejam agregados.

Assim, todos os alunos, individualmente, deverão aprender os novos conhecimentos para si mesmos e para repassar aos demais colegas. De acordo com Cochito (2004),

“Ao tornar o trabalho de cada um imprescindível, cada pessoa torna-se também essencial, o que faz o sucesso desta técnica em que os alunos aprendem muito uns com os outros, não só as matérias em si, mas na forma de expor e preparar materiais. Este princípio de complementaridade pode ser aplicado em desenvolvimento de projeto e/ou para apropriação de conteúdos ou matérias específicas” (COCHITO, 2004, p. 31).

A fim de obter um suporte teórico para a utilização da AC, principalmente na educação básica, realizou-se uma busca em bases de pesquisa da área de Ensino de Ciências Naturais e da Matemática (SciELO e Springer Link) sobre trabalhos que utilizassem a metodologia da AC na educação com vistas ao desenvolvimento de habilidades sociais concomitantemente ao estudo dos conhecimentos disciplinares. Fez-se uma análise para verificar em quais realidades essa metodologia vem sendo utilizada e quais são os resultados apontados. Os artigos encontrados foram examinados e categorizados de acordo com o foco de estudo em relação ao uso da metodologia da AC. Os trabalhos foram divididos nas seguintes categorias mostradas na Tabela 1.

Tabela 1: Categorias dos trabalhos encontrados sobre a AC.

Categorias	Quantidades
EAD/redes virtuais	06
Inclusão social	03
Experiências didáticas	68
Formação de professores	32
Total	109

Os trabalhos organizados na categoria EAD/redes virtuais tratam do uso de atividades baseadas na metodologia de aprendizagem cooperativa para o ensino à distância, utilizando ferramentas de informática para dinamizar o trabalho grupal. A maioria dos trabalhos nessa categoria compreende a aprendizagem cooperativa somente como o uso compartilhado da tecnologia informacional para realizar atividades em conjunto nos ambientes virtuais de aprendizagens. Poucos trabalhos citam estratégias ou modalidades próprias da metodologia cooperativa ou utilizem esse referencial como embasamento teórico como os classificados na categoria inclusão social explicada a seguir.

Já na categoria inclusão social, os trabalhos citam ou discutem a utilização da metodologia da AC para promover a inclusão social de estudantes com alguma deficiência ou dificuldade de inserção na sociedade.

Em Experiências didáticas, a metodologia da AC é utilizada para aplicação de novas abordagens em sala de aula ou são trabalhos que investigam a sua potencialidade para atividades acadêmicas e escolares. Os resultados obtidos na busca mostram que são poucas as pesquisas focadas num método específico para a abordagem de atividades em cooperação, mas que apesar disso, a aprendizagem cooperativa vêm sendo cada vez mais utilizada em sala de aula. Seja na educação superior, em cursos de graduação e especialmente na formação continuada de professores, ou na educação básica, vê-se a importância da utilização de métodos adequados para as atividades grupais, haja visto a especificidade dessas atividades, as quais envolvem interações entre indivíduos e por isso são carregadas de subjetividade. Além disso, os trabalhos evidenciam a potencialidade dessa metodologia para o desenvolvimento de diversas habilidades sociais.

A categoria Formação de professores foi criada pois muitos trabalhos encontrados tratam de atividades desenvolvidas em cursos de formação de professores, seja inicial ou principalmente na forma continuada. Desse modo, eles estão focados no uso da aprendizagem cooperativa no aperfeiçoamento e na formação continuada de professores, mesmo que muitas vezes não citam o uso da metodologia propriamente dita ou das modalidades específicas dessa estratégia. Em geral, falam da importância do trabalho grupal para a aprendizagem não só no que diz respeito às capacidades cognitivas, mas também às interações sociais.

Em todos os trabalhos encontrados fica evidente a importância da adoção da aprendizagem cooperativa principalmente para o desenvolvimento de habilidades sociais necessárias para as atividades desenvolvidas na sala de aula.

Apesar de ser constatada a potencialidade da AC, sentiu-se a necessidade de aproximação com o cenário alimentos com alto grau de processamento para que pudesse ser problematizado nas atividades grupais. Para tanto, partiu-se do seguinte pressuposto:

“Ensinar competências significa utilizar formas de ensino consistentes para responder a situações, conflitos e problemas próximos da realidade, em um complexo processo de

construção pessoal com exercícios de progressiva dificuldade e ajudas contingentes conforme as características diferenciais dos alunos” (ZABALA, 2010, p. 109).

No sentido de aproximação com a temática, foi realizada uma revisão na literatura em busca de trabalhos relacionados ao tema dos alimentos ultraprocessados, delimitado inicialmente como alimentos no ensino. A pesquisa compreendeu trabalhos publicados no período de 2006 a 2016. Utilizou-se a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Banco de Teses e Dissertações da CAPES, em duas Bases de pesquisa da área de Ensino de Ciências Naturais e da Matemática (Scielo e Springer Link). Os trabalhos encontrados em formato de artigos, Dissertações e Teses foram categorizados conforme mostra a Tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Trabalho sobre alimentos classificados por categoria.

Categorias	Quantidade de trabalhos
Alimentação dos estudantes	37
Alimentos como tema no ensino	22
Currículo e formação de professores	6
Educação alimentar	8
Excesso de peso nos estudantes	8
Material didático	3
Programa de alimentação escolar	9
Segurança alimentar	7
Total	100

Fonte: Autoria própria.

Posteriormente, percebendo a necessidade de conhecer um panorama geral sobre a pertinência do tema alimentos ultraprocessados, e para melhor compreender a importância da discussão sobre consumo excessivo de alimentos com alto grau de processamento, procedeu-se com pesquisas nos mesmos bancos de dados científicos mencionados anteriormente. Os resultados encontrados foram categorizados e estão organizados na tabela a seguir:

Tabela 3: Trabalhos sobre Alimentos ultraprocessados por categoria.

Categorias	Quantidade de trabalhos
Alimentação infantil	05
Classificação dos alimentos	02
Composição dos alimentos ultraprocessados	02

Dieta e saúde	15
Marketing e rótulos alimentares	03
Políticas para uma alimentação saudável	04
Relação entre cultura, ambiente e consumo	05
Total	36

Fonte: Autoria própria.

Nesses trabalhos relata-se que, além da presença de grande quantidade de sódio nos alimentos analisados, houve dificuldade na identificação dos ingredientes e constatou-se que alguns rótulos apresentavam ausências de informação sobre o sódio, ou quando existiam estas constavam incorretas ou incompletas. Nessa mesma categoria, foram identificados também trabalhos cuja preocupação refere-se ao marketing dos alimentos industrializados ultraprocessados que, tendo a pretensão de influenciar o consumo da população, nem sempre repassa as informações necessárias para a adoção de uma vida mais saudável por seus consumidores.

Aspectos metodológicos

A abordagem metodológica utilizada na pesquisa foi primordialmente qualitativa, segundo a qual a realidade é socialmente construída e dependente das relações estabelecidas cognitivamente entre os indivíduos (Martins; Theóphilo, 2009).

Para obter os dados necessários para o estudo, elaboração e avaliação da SA, realizaram-se duas aplicações. A primeira foi realizada com 19 alunos graduandos do curso de química participantes do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da UFRN. Essa aplicação foi realizada com o objetivo de validar a proposta e os instrumentos, verificando as possíveis adequações necessárias. A escolha dos alunos do PIBID como público para realizar a validação deu-se pela contribuição que esses licenciandos poderiam dar para enriquecer a proposta de ensino a partir dos diferentes olhares de alunos de diversos períodos e experiências docentes. Seguida à validação, foram efetuadas algumas correções e posteriormente realizada uma segunda aplicação, na qual a sequência foi desenvolvida com alunos de uma escola pública de educação básica de nível médio. Na segunda aplicação participaram 22 alunos da terceira série do ensino médio do turno da manhã da Escola Estadual Professor Antônio Basílio Filho localizada na cidade de Parnamirim/RN.

Os dados foram coletados ao longo da aplicação da proposta de ensino-aprendizagem utilizando-se como instrumentos: questionários com questões abertas e fechadas, atividades em sala e observação participante durante as intervenções. No final, além de uma atividade de avaliação do conhecimento químico abordado, como parte da avaliação da proposta de ensino, foi aplicado um questionário (uma escala do tipo Likert) com o objetivo de avaliar a sensibilização dos estudantes diante dos conhecimentos adquiridos frente ao consumo excessivo de alimentos processados (Martins; Theóphilo, 2009; Richardson, 2008).

Os dados coletados por esses instrumentos foram tratados e estudados usando como técnica básica a Análise de Conteúdo – AC (Bardin, 1977; Theóphilo, 2009). Dessa forma, a análise realizada constitui-se na busca pelos sentidos inclusos na comunicação escrita dos sujeitos ao responder aos problemas propostos. Por fim, todo o material analisado constitui os resultados obtidos ao longo da construção, correção e aplicação da sequência de ensino-aprendizagem. Essas etapas são descritas a seguir.

1ª Etapa – Problematização e Atividade inicial no Grupo Base (GB)

No primeiro momento, o professor responsável pela turma apresentou a pesquisadora aos alunos e propiciou um momento de interação e aproximação. Em seguida, a pesquisadora apresentou o tema do trabalho para os alunos e fez-se uma breve exposição da dinâmica que acompanharia as atividades grupais.

No início da aula, para a problematização inicial, foi exibido um vídeo de aproximadamente sete minutos, sobre o consumo de alimentos com alta quantidade de açúcar. Após o vídeo os alunos foram separados em grupos de no máximo seis componentes. Foi entregue a cada grupo uma questão e solicitado que os alunos fizessem uma discussão. Depois deveriam tentar respondê-la. Questão: “*Como as substâncias químicas acrescentadas aos alimentos podem modificá-los e ser prejudicial à saúde das pessoas?*”.

2ª etapa – Aula expositiva dialogada sobre classificação de cadeias carbônicas e isomeria cis-trans

Para aproximar mais os alunos do tema trabalhado em termos do conhecimento químico iniciou-se a aula falando dos três níveis de domínio da química: macroscópico, submicroscópico e simbólico.

Em seguida, discutiu-se sobre as moléculas de algumas substâncias, classificando-as a partir das suas características estruturais. E mostrou-se a presença de isomeria geométrica e como elas ocorrem nas gorduras. Diferenciando gordura saturada e insaturada do tipo cis e trans.

3ª Etapa – Atividade de organização do conhecimento realizada no grupo de especialistas (GE)

Anteriormente à realização dessa aula, os aditivos químicos foram divididos em cinco subtópicos de acordo com suas funções no alimento, conforme mostra o quadro 1. Para cada subtópico foram selecionados textos adaptados de Honorato et al. (2013), os quais foram entregues aos integrantes de cada GB, de forma que cada componente do grupo ficasse responsável por somente um subtópico. Foi solicitado aos alunos que lessem os textos em casa e se possível procurassem outras fontes de pesquisa.

Quadro 1: Organização dos Grupos Especialistas em subtópicos.

Identificação dos Grupos de Especialistas	Subtópicos
A	Alteram durabilidade
B	Altera aparência
C	Altera textura
D	Altera sabor e odor
E	Altera quantidade de calorias

Nessa etapa, os participantes de diferentes grupos que receberam o mesmo subtópico se reúnem em novo grupo para discutir o assunto abordado e responder as questões norteadoras. Nesse novo grupo, denominado GE, cada integrante deve transcrever o resultado das discussões e respostas obtidas para uma folha que deverá ser levada ao retornarem ao GB.

4ª Etapa – Aplicação do conhecimento realizada nos Grupos Base

Os alunos retornam aos seus grupos iniciais, GB, para socialização dos conhecimentos obtidos na atividade realizada no GE. Ao reorganizarem os grupos Base cada integrante do grupo explica para os demais colegas as observações e conclusões obtidas nas discussões realizadas no GE. Após a explanação de cada especialista, o professor deve orientá-los a fazer relações entre os diferentes tópicos desenvolvidos nas discussões nos grupos de especialistas. Em seguida, deveriam responder novamente a questão inicial, de modo que os novos conhecimentos os levem a um aprimoramento da resposta. Dessa forma, os alunos deveriam redigir a resposta e entregá-la à professora/pesquisadora juntamente com as conclusões obtidas nos Grupos de Especialistas. É importante que cada integrante do grupo exerça seu papel durante as atividades. Para que isso se efetivasse a pesquisadora precisou coordenar as participações dos alunos.

5ª Etapa – Sistematização e avaliação

Para fins de avaliação e para verificação das atitudes, em termos de posicionamento diante de algumas questões sobre o consumo excessivo de alimentos ultraprocessados, optou-se pelo uso de um questionário do tipo Escala de Likert. Concomitantemente, para avaliar e identificar os conhecimentos químicos junto com o questionário foi aplicada uma atividade didática. A atividade se constituiu na disposição de algumas figuras das estruturas de moléculas de aditivos, e solicitado a classificação das cadeias carbônicas e na identificação da presença ou não da isomeria cis-trans nesses compostos.

Após receber todas as atividades dos alunos, a professora pesquisadora realizou uma discussão a partir do que foi observado durante as atividades e no que diz respeito à receptividade para com a nova metodologia abordada.

Resultados e discussão

A revisão realizada da literatura sobre trabalhos de pesquisa a respeito da AC demonstrou um grande potencial dessa metodologia para integrar as estratégias em sala de aula. No ensino de ciências, especificamente, constatou-se que AC vem sendo cada vez mais utilizada e novas interações são estudadas para favorecer o ensino-aprendizagem. O caráter social dessa metodologia demonstra a sua utilização para o desenvolvimento de competências e habilidades sociais entre os estudantes. E estratégias seguindo o aporte metodológico da AC são usadas em diversos ambientes, tais como na Educação à Distância, em Universidades e na Educação Básica e também para a inclusão social.

Já o levantamento realizado sobre alimentos ultraprocessados visando uma aproximação desse tema com o ensino de química trouxe algumas observações que determinaram a importância de trabalhar temas relativos à alimentação. Muitos trabalhos encontrados a respeito do consumo desses alimentos, geralmente da área de nutrição, dão um alerta para a ausência de políticas públicas em prol de uma alimentação mais saudável para a população, principalmente para as pessoas mais carentes, demonstrando a necessidade de se realizar uma educação alimentar a fim de munir os cidadãos de conhecimentos necessários na busca de seus direitos alimentares.

A validação da sequência de ensino com alunos graduandos do curso de licenciatura em química participantes do PIBID/UFRN trouxe novos olhares e contribuições que possibilitaram a melhoria da proposta didática. A aplicação da proposta nesse momento teve duração de 3 horas, constituindo-se de dois momentos. Foram excluídos conhecimentos disciplinares e realizada a adequação de algumas atividades. No que diz respeito a organização das atividades e desenvolvimento da sequência, a mesma foi considerada bastante interessante e motivou a reflexão dos graduandos a respeito do tema alimentação e de como a química tem papel fundamental na

compreensão desse tema. Isso foi percebido nos discursos dos mesmos durante a aplicação. Atrelado às interações propostas pelo uso da metodologia da AC, os alunos ficaram bastante empolgados ao participarem da nova metodologia.

Após a validação verificou-se que haveria a necessidade de adaptações da proposta antes de prosseguir com a aplicação em uma turma do ensino médio. Foram realizadas as correções e ajustes necessários, principalmente no que diz respeito à clareza no comando das atividades a serem executadas pelos alunos e à quantidade de conceitos a serem trabalhados uma vez que o tempo na escola seria restrito. Assim, a SA foi adaptada para aplicação em 4 aulas de 45 minutos cada, dividida em 5 etapas.

Para a adaptação da SA à realidade da escola, os conhecimentos de química a serem trabalhados da área da química foram definidos a partir do contato com a escola de aplicação seguindo o cronograma do professor tutor da turma e respeitando o planejamento do docente. Dessa forma, decidiu-se trabalhar conhecimentos sobre classificação de cadeias carbônicas cujo estudo já estava em andamento pelos alunos e o conceito de isomeria cis-trans com o qual os alunos ainda não haviam tido contato.

Durante a efetiva aplicação da atividade, verificou-se que os alunos possuíam algumas dificuldades em questões como identificação de ligações e estruturas carbônicas, verificadas durante as discussões em sala. E diferentemente dos alunos graduandos, observou-se que os alunos apresentavam resistência à realização das atividades cuja distribuição deles ocorreria em grupos heterogêneos, haja vista a não utilização desse tipo de metodologia no cotidiano deles. Um aluno afirmou que os trabalhos em grupos para os quais eles escolhiam os companheiros eram melhores. Outro aluno se recusou a realizar as atividades se não fosse no grupo escolhido por ele. Houve a necessidade de explicação mais uma vez da metodologia aos alunos por alguns minutos e o objetivo do seu uso na sala de aula. Após isso o ambiente melhorou, embora alguma resistência ainda tenha sido observada em termos de realização das atividades nas etapas seguintes.

As etapas foram desenvolvidas conforme mostrado na metodologia, sendo que a primeira etapa teve duração (45 min), foi realizada uma exposição sobre as atividades grupais a serem desenvolvidas, seguindo os preceitos da metodologia da AC. Explicou-se a dinâmica a ser utilizada e a apresentação do tema de discussão nos grupos. Em seguida foi exibido para os alunos um vídeo sobre a quantidade de consumo de açúcar e gorduras, a fim de provocar uma problematização inicial. Logo após isso, foi realizada a divisão dos alunos nos grupos iniciais denominados Grupos Base. A divisão dos alunos foi realizada aleatoriamente de forma que os grupos fossem constituídos por colegas com os quais os alunos não tinham a rotina de trabalhar em grupo. Isso foi realizado após uma verificação na forma de organização da sala de aula, haja visto ser perceptível pela disposição das carteiras que já havia uma divisão da sala motivada possivelmente por afinidades entre eles.

Nos Grupos Base os alunos responderam a questão a seguir utilizando os seu conhecimento prévio.

“Como as substâncias químicas acrescentadas aos alimentos podem modificá-los e serem prejudiciais à saúde das pessoas?”

Essa questão permitiu explorar os conhecimentos iniciais dos estudantes sobre o tema. Esperava-se que os alunos tivessem algum conhecimento que, ao ser partilhado no grupo, demonstrasse alguma relação dos aditivos químicos, suas respectivas funções as diversas características dos alimentos. Todas as respostas produzidas pelos alunos para essa questão foram transcritas e organizadas por grupo de acordo com o Quadro 3. Embora o objetivo inicial dessa questão não seja a apreensão de conhecimentos químicos, mas sim promover uma reflexão social de

forma cooperativa sobre o consumo de alimentos com alto nível de processamento, os conhecimentos auxiliam a compreensão do tema. Em princípio, percebe-se que o objetivo é contemplado ao verificar que em todas as respostas os alunos estavam preocupados com a relação entre o acréscimo de muitos aditivos aos alimentos e o surgimento de doenças. No entanto, não foi observada nenhuma relação entre aditivos químicos, doenças e conhecimentos da química. Isso é visto conforme o exposto nas respostas dos Grupos Base, transcritas no Quadro 3 a seguir:

Quadro 3: Respostas iniciais dos alunos em todos os GB (Fonte: Autoria própria).

GB	RESPOSTAS
A	<i>“hoje com o crescimento das indústrias, podemos notar a quantidade excessiva de duas substâncias mais conhecidas “gordura e açúcar”, que estão presentes na maioria dos alimentos, O consumo em excesso pode causar doenças sendo elas: Diabete, Anemia, Obesidade, Colesterol alto etc. Com adição dessas duas substâncias os alimentos sofrem alteração do sabor e na consistência”.</i>
B	<i>“Mascarados pela indústria publicitária esses alimentos são os famosos “lobos em pele de cordeiro”. As gorduras e substâncias inseridas nesses alimentos têm o objetivo de modificar tanto o sabor dos produtos como o corpo do consumidor, fazendo com que as pessoas optem por elas no lugar de alimentos saudáveis porém não tão atraentes quanto os industrializados. O resultado desse demasiado consumo, a população não só vai engordando, como também tendo outros problemas de saúde tais como colesterol, pressão alta, coração crescido, diabetes, etc...”.</i>
C	<i>“Todas as substâncias químicas fazem bastante mal, trassendo essas substâncias deixando o alimentos mais saboroso mas menos saldavel, Podendo traser problemas como o entopimento das artérias, gordura no fígado, pedra nos rins”.</i>
D	<i>“As substâncias que as industrias alimentícias introduzem nos alimentos, tem como finalidade adaptar seus produtos ao paladar dos consumidores, e tendo as doenças como reflexo dessa adaptação, doenças muito séria como diabetes, asma, cansaço, colesterol alto e outros”.</i>

A partir das respostas obtidas, verifica-se em geral, que as respostas dos alunos apenas fazem relação dos aditivos com mudanças aparentes nos alimentos. Dessa forma, as categorias que emergem dessa análise inicial são: *interesses econômicos das indústrias alimentícias no uso de aditivos e substâncias químicas como vilãs*. Apesar da dificuldade em propor categorias nesse momento, considera-se importante essa fase para que se tenha uma visão sobre as ideias iniciais dos estudantes. Tendo em vista que para Bardin (2011, p. 147) as categorias são rubricas que surgem a partir da divisão dos conteúdos das mensagens analisadas e é a partir de um processo de categorização que a maioria dos procedimentos de análise de conteúdo são organizadas.

Na segunda etapa realizou-se uma aula expositiva dialogada sobre a classificação de cadeias carbônicas e em seguida foi falado um pouco sobre isomeria cis-trans. O objetivo da aula é fornecer conhecimentos científicos necessários para que os alunos consigam aplicá-los e compreendam a classificação das cadeias carbônicas dos aditivos, identificando a presença de isomeria cis-trans nesses compostos. Ainda, fazer um diálogo com conhecimentos biológicos relativos à dinâmica das interações dessas estruturas no corpo humano, com estudo das estruturas moleculares e das consequências do consumo excessivo dessas substâncias para a saúde.

Na terceira etapa foi realizada a discussão nos grupos de especialistas (GE). Cada grupo de especialistas ficou responsável pela discussão de uma classe de aditivos conforme a função desempenhada nos alimentos. Esses grupos são compostos por um aluno de cada GB conforme está demonstrada na figura 2 a seguir.

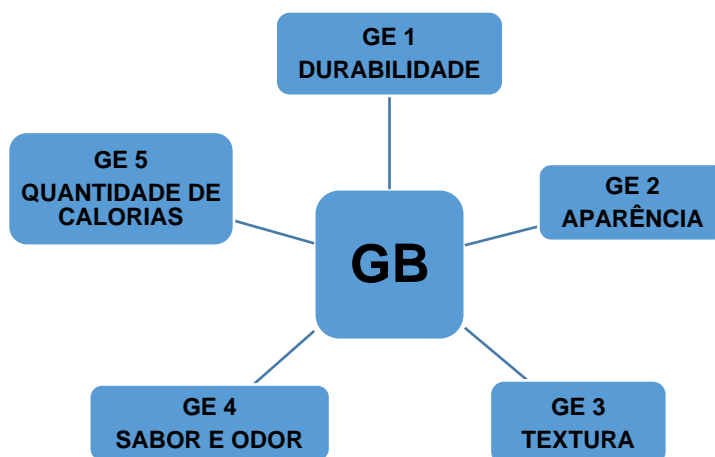


Figura 2: Organização de cada Grupo de Especialista a partir de um Grupo-Base. Fonte: Autoria própria.

Nesse momento foi observada uma dinâmica de interação entre os estudantes para a resolução das questões destinadas ao trabalho em grupo. Contudo, assim como houve inicialmente a resistência de alguns alunos a participarem dos grupos de base, também houve uma resistência ainda maior à saída para o trabalho no GE. Isso ficou bastante evidenciado no momento em que um aluno questionou o uso da metodologia, dizendo que as atividades em grupos utilizadas tradicionalmente por eles em sala eram melhores porque os deixavam livres para escolherem seus grupos de trabalho. Acreditamos que isso se deve ao tipo de atividades grupais utilizadas tradicionalmente no ensino de ciências, nas quais os alunos não sentem que sua participação na atividade é essencial para a concretização do trabalho e muitos se tornam alheios. Assim, o resultado das atividades se resume ao esforço apenas individual ou resultam do trabalho de poucos integrantes.

Na quarta etapa os alunos retornaram ao GB para realizarem uma nova discussão na qual cada componente expõe o que foi discutido no seu GE. A participação de todos os integrantes é essencial para a devida efetivação da atividade e alcance de todos os objetivos. Atingir ao máximo essa participação só será possível se for criado um clima de cooperação entre os alunos por meio da implantação de uma interdependência positiva. De acordo com Johnson e Holubec (1999), a interdependência positiva une os alunos de modo que nenhum deles consegue finalizar a tarefa, a menos que todos consigam. Quando os alunos compreendem claramente esse princípio, eles percebem que o trabalho de cada um é essencial para que o grupo atinja os objetivos e possui algo único, necessário para o esforço grupal, devido à informação que possui, ao papel que desempenha e à sua responsabilidade na atividade. Assim, a interdependência positiva relaciona-se à Zona de Desenvolvimento Proximal de cada componente do grupo por meio da necessidade de cooperação entre os indivíduos para compreensão do objeto de conhecimento. Observou-se nessa etapa que muitos alunos, embora participassem e levassem sua contribuição para o GB a fim de fornecer as informações necessárias para a resolução do problema, ainda não conseguiam perceber sua participação como essencial. Ainda foi percebida uma certa dispersão no que diz respeito à participação e cooperação entre os alunos.

No Quadro 4 a seguir estão transcritas as respostas dos GB durante o trabalho de aplicação do conhecimento.

Quadro 4: Respostas finais dos alunos em cada GB (Fonte: autoria própria).

GB	RESPOSTAS
A	<i>“Essas substâncias são adicionadas aos alimentos para melhorar a aparência, sabor e atrair os consumidores. Trazendo como prejuízo à saúde doenças como a diabetes.”</i>
B	<i>“As substâncias acrescentadas pode modificar na cor, no sabor e com isso, pode prejudicar a saúde com o excesso de açúcar, trazendo diabetes e aumento de glicose e o aumento de gordura pode levar a obesidade.”</i>
C	<i>“Apesar também do risco toxicológico, cabe ressaltar que o emprego de sais de sódio como conservadores eleva o consumo diário, o que pode ser prejudicial à saúde humana correlação do sódio com a hipertensão arterial.”</i>
D	<i>“O sódio (sal) adicionado em excesso aos alimentos, pode causar a hipertensão, pedra nos rins etc. A sacarose (açúcar), com o uso excessivo no cotidiano, diminui a insulina no organismo e conseqüentemente causa a diabetes. A gordura saturada possui uma cadeia difícil de ser quebrada pelo organismo, resistindo assim mais tempo causando a obesidade.”</i>

Ao comparar essas respostas com as iniciais percebe-se que houve uma modificação no que diz respeito ao surgimento das questões relativas às estruturas das moléculas das substâncias. Nessa fase, apenas o GB-D conseguiu fazer uma relação entre a estrutura das moléculas dos aditivos com a interação no organismo, citando a questão da estabilidade molecular. Os demais grupos conseguiram relacionar os aditivos com algumas características dos alimentos e mudanças ocorridas nos mesmos, além de uma reflexão acerca do papel da indústria de alimentos nesse contexto.

Na quinta e última etapa os alunos expõem suas observações para todos da sala de aula e a professora faz uma sistematização dos conteúdos a partir das dificuldades apresentadas pelos estudantes. A sistematização foi realizada basicamente com uma discussão no grande grupo da sala de aula. Em seguida, foi realizada a aplicação de um questionário do tipo Escala de Likert com o objetivo de avaliar o posicionamento dos alunos em relação ao consumo excessivo dos alimentos com alto grau de processamento, os ultraprocessados. O questionário aplicado teve como objetivos não apenas avaliar a sensibilização dos estudantes quanto ao consumo excessivo de alimentos com alto nível de processamento, mas também avaliar a apropriação dos conteúdos de aprendizagem estudados. A escala de Likert é o tipo de questionário em escala mais utilizado na medição de atitudes (RICHARDSON, R. J, 1999). Constitui-se de um instrumento em que o entrevistado deve posicionar-se diante de questões afirmativas relacionadas a determinada atitude a ser medida indicando seu grau de concordância ou discordância. A cada item de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude dos entrevistados em relação a cada afirmação ou declaração. A pontuação total da atitude de cada entrevistado é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação. Estabelecendo-se para cada item de resposta uma dimensão quantitativa com valores de 1 a 5. Da mesma forma, uma dimensão qualitativa está relacionada a esses valores: Concordo (C), Concordo parcialmente (CP), Não concordo nem discordo (NC, ND), Discordo parcialmente (DP) e Discordo (D).

Procedendo-se com a categorização, a primeira dupla de afirmações constitui a categoria Moderação descrita na Tabela 4 a seguir. Elas possuem como objetivo identificar o posicionamento dos estudantes quanto ao consumo dos alimentos ultraprocessados e a sua influência na qualidade de vida das pessoas. Esperava-se que ao serem totalmente em acordo (C), para a primeira afirmativa, na

segunda afirmativa os mesmos alunos fossem totalmente em desacordo (D), tendo em vista que uma afirmativa nega ou contradiz a outra questão.

Tabela 4: Categoria moderação (Fonte: Autoria própria).

Afirmativa positiva/negativa	Total (%) / Item				
	C	CP	NC, ND	DP	D
Alimentos ultraprocessados devem ser consumidos em moderação.	60,9	17,4	17,4	4,3	0,0
Alimentos ultraprocessados devem ser sempre excluídos da alimentação, pois possuem substâncias perigosas.	17,4	26,1	34,8	21,7	0,0

Observa-se a partir desses dados que 78,3% dos alunos participantes das aulas concordam que os alimentos ultraprocessados devem ser consumidos em moderação, onde vê-se que 60,9 % concordam totalmente e apenas 4,3% discorda e ninguém manifestou ideia totalmente contrária a isso, ou seja 0% discordou totalmente. E ainda, na afirmação negativa ninguém discordou da mesma, havendo uma distribuição quase homogênea das opiniões da sala. E ainda, a maioria das respostas, 34,8% demonstram que não concordam nem discordam. Têm-se dessa forma, que mais da metade da turma percebeu uma necessidade de moderação no consumo desse tipo de alimentos o que necessariamente não deve significar a sua total exclusão do cardápio.

O par de afirmações descrito na tabela 5 a seguir está definido na categoria Função dos conservantes, e possui o objetivo de investigar a assimilação dos estudantes no que se refere o papel dos aditivos químicos nos alimentos. Esse objetivo foi trabalhado com os alunos ao retornarem do grupo de especialistas por meio das discussões estabelecidas entre os alunos nos grupos base.

Tabela 5: Categoria função dos conservantes (Fonte: Autoria própria).

Afirmativa positiva/negativa	Total (%) obtido para cada item				
	C	CP	NC, ND	DP	D
Os alimentos ultraprocessados são compostos em grande parte por substâncias que tornam o aroma e sabor mais atraentes.	69,6	21,7	0,0	4,3	4,3
Os aditivos são substâncias químicas inseridas nos alimentos para aumentar principalmente a sua capacidade nutritiva.	17,4	13,0	21,7	4,3	43,5

A primeira afirmação que se constitui de um posicionamento positivo em relação aos alimentos ultraprocessados, e a resposta esperada (Concordo) obtém 69,6 % das opiniões, mais da metade da sala. Já a segunda afirmação, uma negativa, esperava-se que os alunos discordassem o que na prática foi apenas 43,5% das opiniões. Apesar da maioria das respostas apresentar certa consistência nas opiniões apresentadas, percebe-se que algumas delas mostram-se incoerentes em relação aos objetivos almejados. Ou seja, pode-se inferir que muitos alunos ainda compreendem que a função dos aditivos nos alimentos é apenas modificar o aroma e sabor dos alimentos.

As questões a na tabela 6 a seguir foram classificadas na categoria Aditivos químicos naturais, e têm como objetivo avaliar o posicionamento no que diz respeito as suas funções no

processamento dos alimentos. Esperava-se que os alunos recapitulassem conhecimentos do seu dia a dia, próprios da cultura e relacionassem aos conhecimentos obtidos durante a aplicação da sequência de atividades. Com isso, os alunos deveriam reconhecer o açúcar e o sal não só como responsáveis pela modificação do sabor, mas também como substâncias conservantes.

Tabela 6: Categoria aditivos químicos naturais (Fonte: Autoria própria).

Afirmativa positiva/negativa	Total (%) obtido para cada ítem				
	C	CP	NC, ND	DP	D
Alguns aditivos alimentares naturais como sal, açúcar e gorduras possuem dentre outras funções a de aumentar a durabilidade dos alimentos.	34,8	26,1	8,7	13,0	17,4
Sal, açúcar e gorduras são aditivos alimentares usados nos alimentos industrializados para modificar unicamente o seu sabor.	34,8	13,0	13,0	26,1	13,0

Essas afirmativas foram as que demonstraram maior incoerência no posicionamento dos alunos. O que demonstra que, considerando o grande grupo, não foi possível aos alunos trazer os conhecimentos do seu dia a dia e relacionarem às funções dos aditivos químicos. Assim, infere-se que ficaram algumas dúvidas sobre as funções de aditivos como sal, açúcar e gorduras, tão comuns no nosso dia a dia. Percebe-se que os alunos não conseguiram se posicionar de forma satisfatória a essas afirmações.

Para analisar o posicionamento dos alunos sobre o consumo dos alimentos ultraprocessados, especificamente por sua composição e consequência para a vida das pessoas, os alunos devem se posicionar de acordo com as questões mostradas na tabela 7. Essas questões pertencem à categoria Composição dos alimentos e saúde. Nesse caso, propunha-se investigar se os alunos perceberiam a característica principal dada aos alimentos ultraprocessados.

Tabela 7: Categoria composição dos alimentos e saúde (Fonte: Autoria própria).

Afirmativa positiva/negativa	Total (%) obtido para cada ítem				
	C	CP	NC, ND	DP	D
Apesar de ser uma alimentação mais rápida e acessível, os alimentos ultraprocessados são constituídos por substâncias pouco nutritivas e muito calóricas.	78,3	8,7	4,3	8,7	0,0
Os alimentos altamente processados contribuem para a qualidade de vida das pessoas por ser uma alimentação rápida e acessível.	13,0	0,0	4,3	13,0	69,6

Estas afirmações foram muito bem interpretadas pelos alunos, a afirmação positiva obteve 78,3% de concordância e a negativa 69,6% de discordância. Então, a maioria da sala apresentou respostas e posicionamentos dentro do esperado mostrando uma ótima compreensão do conceito de alimentos ultraprocessados.

A seguir, na tabela 8, a categoria apresentada é Gorduras, e tem como objetivo avaliar o posicionamento dos alunos em relação ao consumo dessas substâncias e ao mesmo tempo se avalia a apreensão de alguns conceitos que foram tratados durante as aulas.

Tabela 8: Categoria gorduras (Fonte: Autoria própria).

Afirmativa positiva/negativa	Total (%) obtido para cada item				
	C	CP	NC, ND	DP	D
Deve-se evitar o consumo de gorduras, pois os níveis de colesterol no organismo podem ser elevados tanto por gorduras saturadas como pelas insaturadas do tipo trans.	52,2	34,8	4,3	8,7	0,0
Devemos evitar o consumo de alimentos que possuem gordura trans uma vez que esse é o único tipo de gordura responsável pelo aumento dos níveis do colesterol.	30,4	26,1	17,4	21,7	4,3

Aqui se verificou também certa dificuldade dos alunos na compreensão das afirmações, que continham alguns conceitos próprios da química. Apesar da primeira afirmativa ser respondida coerentemente por pouco mais da metade da turma, apenas 52,2% indicaram concordar com a mesma, a afirmação negativa apresentou grande inconsistência nas respostas. Isso demonstra incoerência nas atitudes reveladas pela turma.

O par de afirmações a seguir, na tabela 9, pertence à categoria Sal, e tem como objetivo avaliar o posicionamento dos alunos sobre o consumo desse aditivo e as suas consequências para a saúde.

Tabela 9: Categoria sal (Fonte: Autoria própria).

Afirmativa positiva/negativa	Total (%) obtido para cada item				
	C	CP	NC, ND	DP	D
O consumo de cloreto de sódio em excesso acarreta sérios problemas para a saúde, como elevação da pressão arterial.	78,3	4,3	13,0	4,3	0,0
A elevação da pressão arterial é causada pelo aumento da ingestão excessiva de água e outros líquidos.	8,7	0,0	4,3	13,0	73,9

Essas afirmações apresentaram alto índice de consistência nas respostas, além de estarem dentro dos objetivos esperados, ou seja, a afirmação positiva obteve 78,3% de concordância e a afirmação negativa 73,9% de discordância.

Na tabela 10 a categoria Metodologia AC tem como objetivo avaliar o posicionamento dos alunos sobre a metodologia utilizada durante as aulas. Nesse momento os alunos podem avaliar as atividades desenvolvidas durante as aulas por meio de seu posicionamento.

Tabela 10: Categoria metodologia AC (Fonte: Autoria própria).

Afirmativa positiva/negativa	Total (%) obtido para cada item				
	C	CP	NC, ND	DP	D
Em relação às atividades desenvolvidas em cooperação, favoreceu a interação e participação de todos os alunos.	65,2	21,7	13,0	0,0	0,0
As atividades desenvolvidas em grupos na forma de aprendizagem cooperativa tornaram-se confusas e dispersas.	8,7	21,7	30,4	0,0	39,1

Essas afirmações também apresentaram divergências nas respostas dos alunos, apesar da afirmação positiva está dentro do esperado, ou seja, apresentar 65,2 % de concordância, a afirmação negativa apresentou apenas 39,1% de Discordância. Devido ao número de respostas não discordo nem discordo pode-se inferir que muitos alunos ficaram de certa forma indecisos sobre a avaliação das atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem do tema alimentos ultraprocessados não buscou apenas trabalhar conteúdos de aprendizagem, mas ir além disso e perpassar o desenvolvimento de competências e habilidades, indo ao encontro em alguma medida de uma educação alimentar, sem a pretensão de uma transformação brusca das atitudes diante dos alimentos altamente processados. Haja visto que uma mudança de atitude pressupõe algumas medidas a longo prazo e necessita ir muito além de discussões em sala de aula. No entanto, com o uso do tema alimentos ultraprocessados como cenário para as atividades possibilitou uma sensibilização dos estudantes e um novo olhar diante do seu consumo alimentar. Com isso, percebe-se a importância de discutir esse tema nas aulas de ciências a fim de levar os alunos a refletir sobre suas atitudes e adquirir conhecimentos científicos atrelados ao seu cotidiano. Essa reflexão diante da realização de trabalhos em grupos, com uso da metodologia da AC, pode vir a promover o alcance de determinadas competências sociais.

Percebe-se que os alunos foram estimulados a buscarem informações sobre o tema em estudo e a tentarem compreender o que estava sendo discutido, tendo em vista que a temática é inerente às suas vidas. Além disso, os conhecimentos de química foram abordados de forma a considerar o que os alunos já haviam estudado, os seus conhecimentos prévios, corroborando com o que orientam os referenciais adotados (Cochito, 2004), quer dizer, quando os desafios não são impossíveis de serem resolvidos, ou não são tão fáceis a ponto de causarem o desinteresse dos alunos, a aprendizagem é estimulada. Já para o trabalho em colaboração, dois aspectos têm papel fundamental: os desafios e questionamentos realizados pelos colegas, orientados pela professora ou elaborados em conjunto, e a presença da professora guiando todo o processo de construção e re-elaboração dos novos conhecimentos. Esses aspectos foram de grande importância para que o desenvolvimento de suas capacidades fosse potencializado.

A aplicação da AC trouxe algumas reflexões sobre a assimilação dos conhecimentos disciplinares e a atividade do professor, pois alguns dos trabalhos lidos durante essa pesquisa sinalizam que a metodologia da AC torna os alunos mais independentes em relação ao professor. Eles devem apreender os novos conhecimentos com seu esforço aliado a ajuda dos demais colegas. Dessa forma, a aula expositiva realizada concomitantemente com a aplicação da metodologia da AC forneceu os conceitos com os quais os alunos não tiveram contato entre os pares e que são essenciais para a compreensão da atividade. Com isso, no que diz respeito aos conhecimentos disciplinares da

química estudados na proposta, verifica-se que eles foram essenciais para a compreensão das questões relativas ao tema alimentação e possibilitaram o desenvolvimento de aprendizagens que somente a metodologia da AC não promoveria.

Assim, para avaliar os conhecimentos disciplinares trabalhados e a sensibilização no que diz respeito ao consumo alimentar dos alimentos altamente processados, o questionário do tipo escala de Likert e a atividade didática mostraram ser uma alternativa viável. A partir de uma análise dos resultados desses instrumentos pode-se inferir que a SA usando o tema alimentos altamente processados para discussão e reflexão social em grupos cooperativos e apreensão de conhecimentos químicos relacionando-os a questões biológicas pode possibilitar, em alguma medida, o desenvolvimento das competências necessárias ao posicionamento diante do consumo alimentar. Além disso, esses conhecimentos foram trabalhados e posteriormente, ao serem avaliados durante a atividade didática para identificação das classificações de cadeias e isomeria cis-trans, foram razoavelmente assimilados pelos alunos, apesar de ainda serem verificadas dificuldades em algumas classificações errôneas realizadas por eles. E apesar da SA mostrar-se adequada ao observarmos a participação dos alunos nas atividades e integração grupal durante todas elas, faz-se necessário uma atenção maior em relação ao fato de que os alunos não estão acostumados ao uso da metodologia de AC. Além disso, devido a existência de pouca carga horária, apenas dois encontros constituídos por duas aulas de cinquenta minutos, cada um, não foi possível fazer uma sistematização tal como necessária sobre o tema discutido. Destaca-se ainda que a aplicação dessa metodologia requer preparação prévia e orientação dos alunos para que a interdependência positiva, aspecto essencial para a AC, seja eficientemente alcançada. Também é necessário considerar que foi o primeiro contato da professora pesquisadora com a turma, e não havia uma relação afetiva entre ela e os alunos, o que pode ter contribuído para que tenha surgido alguma resistência deles à metodologia aplicada. Assim, percebeu-se a necessidade de tempo maior para ser utilizado na sequência das aulas, não somente para construção de uma relação de confiança entre professor e alunos, mas também para aproximação dos alunos à dinâmica que deve ser estabelecida nos grupos cooperativos, e também incentivo para o uso dessas metodologias em maior número de vezes a fim de que seja adquirida a experiência necessária para a melhoria da atuação profissional, tendo em vista que, apesar da sua extrema potencialidade para o ensino de ciências, a AC não é muito utilizada nas escolas de educação básica, tornando-a uma prática distante da realidade dos estudantes e professores.

Referências

- ALMEIDA, L. B. **O ambiente alimentar, os indivíduos e suas práticas: um estudo no município de São Paulo**. 2015. Tese – Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2015.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís A. Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos PCNEM – PCN+**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2 ed., 1 reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- COCHITO, M. I. G. S. **Cooperação e Aprendizagem: Educação Intercultural**. Lisboa: ACIME, 2004.

COSTA, L. S. O; ECHEVERRIA, A. R. Contribuições da teoria sócio-histórica para a pesquisa sobre a escolarização de jovens e adultos. *Ciência & Educação*. (Bauru), v.19, n.2, Bauru 2013.

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

FATARELL, E. F; FERREIRA; L. N. A; FERREIRA, J. Q; QUEIROA, S. L. Método cooperativo Jigsaw no Ensino de Cinética Química. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 3, agosto 2010.

IORE, E. G; JOBSTRAIBIZER, G. A; SILVA, C. S; CERVAT-MANCUSO, A. M. Abordagem dos temas alimentação e nutrição no material didático do ensino fundamental: interface com segurança alimentar e nutricional e parâmetros curriculares nacionais. *Saúde e Sociedade*, v. 21, n.4, pg. 1063-1074, Dez 2012.

HERNANDEZ, M. et al. Percepciones sobre la educación inclusiva del profesorado de una escuela con Programa de Integración Escolar. *Education*, v. 41, 2017.

HONORATO, T. C; et al. Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 8, n. 5, p. 01 - 11, dezembro, 2013.

JOHNSON, D.W; JOHNSON, R. T; HOLUBEC, E. J. El aprendizaje cooperativo en el aula. Quito: Paidós, 1999.

KOOMEN, M. H. Inclusive Science Education: Learning from Wizard. *Cultural Studies of Science Education*, v.11, p.293-325, 2016.

MARTINS, C. A. **Informação alimentar e nutricional de sódio em rótulos de alimentos ultraprocessados prontos e semiprontos para o consumo comercializados no Brasil**. 2012. 167 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C.R..**Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MIRANDA, C. S. N; BARBOSA, M. S; MOISÉS, T. F. A Aprendizagem em Células Cooperativas e a Efetivação da Aprendizagem Significativa em Sala de Aula. *Revista Nufen*, v. 1, n. 1, jan-jul. 2011.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: atlas, 2008.

ROSE, T. M. S. et al. Práticas Educativas Inovadoras na Formação do Psicólogo Escolar: uma Experiência com Aprendizagem Cooperativa. *Psicologia: Ciência e Profissão*.v. 36, n. 2, p. 304-316, Abr/Jun. 2016.

SALVADOR, C.C. Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Trad. Emília Oliveira Dihel. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

SFORNI, M. S. F.; GALUCH, M. T. B. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. *Educar em Revista*, n. 28, Dez 2006.

SILVA, A. D. L; VIEIRA, E. R.; FERREIRA, W. P. Percepção de alunos do ensino médio sobre a temática conservação dos alimentos no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo cinética química. *Educación química*, v. 24, n. 1, p. 44-48, Jan 2013.

SILVA, A. C. B; SILVA, M. C. C. B; OLIVEIRA, V. E. R. Educação alimentar e nutricional, cultura e subjetividades: a escola contribuindo para a formação de sujeitos críticos e criativos em torno da cultura alimentar. *Demetra: alimentação, nutrição e saúde*, 2015.

TAVARES, C; SANCHES, I. Gerir a diversidade: contributos da aprendizagem cooperativa para a construção de salas de aula inclusivas. *Revista portuguesa de educação*, v. 26, n.1, p. 307-347, 2013.

TEODORO, D. L; CABRAL, P. F. O; QUEIROZ, S. L. Atividade Cooperativa no Formato Jigsaw: Um Estudo no Ensino Superior de Química. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 8, n.1, p. 21-51, maio 2015.

VYGOTSKY, L. S; LURIA, A. R; LEONTIEV, A. N. Linguagem, **Desenvolvimento e Aprendizagem**. Tradução de Maria da Pena Villalobos. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZABALA, A. **Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo**: uma proposta para o currículo escolar. trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2010.

_____. **A Prática Educativa**: Como Ensinar. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZUIN, L. F. S.; ZUIN, P. B. Food is culture - historical and cultural aspects involving food and the act of feeding. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim.*, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 225-241, abr. 2009.

SUELY, S; GLAUCIA, S. B. Educação a distância: possibilidades e desafios para a aprendizagem cooperativa em ambientes virtuais de aprendizagem. *Educar em Revista*, Curitiba, Edição Especial, n. 4, p. 53-77, Editora UFPR: 2014.