



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL



MIRIÃ FRANCINE DOS SANTOS CODIGNOLA

**ALIMENTOS E A QUÍMICA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA VOLTADA
PARA ESTUDANTES SURDOS**

Campo Grande, MS
2022

MIRIÃ FRANCINE DOS SANTOS CODIGNOLA

**ALIMENTOS E A QUÍMICA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA
VOLTADA PARA ESTUDANTES SURDOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - Instituto de Química da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Daniele Correia

Campo Grande – MS
2022

MIRIÃ FRANCINE DOS SANTOS CODIGNOLA

**ALIMENTOS E A QUÍMICA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA
VOLTADA PARA ESTUDANTES SURDOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - Instituto de Química da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Química.

Campo Grande, MS, 15 de dezembro de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a Daniele Correia
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a. Dr.^a Carla Busato Zandavalli
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Dario Xavier Pires
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer e dedicar esta dissertação primeiramente a Deus e às seguintes pessoas:

Ao meu amor, meu esposo Oseias Daniel, pelo apoio, companheirismo e por me incentivar a nunca desistir dos meus sonhos. Aos meus pais, Carlos e Neuza, por toda oração, incentivo e torcida durante esta jornada.

À minha amiga/coordenadora Leufa, por acreditar sempre na minha capacidade e torcer muito para que este sonho se realizasse.

À minha orientadora, professora Dra. Daniele Correia, por toda a dedicação, confiança e paciência ao longo da elaboração deste projeto. A todos os professores e colegas de curso, por todos os conselhos e a ajuda durante os meus estudos e a elaboração deste trabalho.

À tradutora intérprete de Libras Sarah, por suas contribuições, traduções e principalmente por acreditar neste projeto.

A todos os meus amigos e familiares que torceram por mim e que, de alguma forma, contribuíram para esta conquista.

Aos meus alunos que torceram para que este sonho se realizasse.

Resumo

O ensino de química voltado a estudantes surdos deve oportunizar vivências que motivem o interesse pela cultura científica e contribuam para a formação de cidadãos críticos e corresponsáveis por solucionarem problemas do cotidiano. Este trabalho teve como objetivo, analisar as contribuições de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) sobre a temática de alimentos e suas relações com o estudo introdutório de macronutrientes voltada a estudantes surdos em uma perspectiva bilíngue. A pesquisa se deu no escopo da abordagem qualitativa e do tipo estudo de caso. Os dados da pesquisa foram coletados a partir da observação participante, da gravação das aulas, das produções dos estudantes, dos questionários aplicados antes e após a SEI e da entrevista semiestruturada da tradutora intérprete da língua de sinais (TILS). Em cada etapa, buscou-se analisar as possibilidades de construção dos significados dos termos carboidratos, lipídios e proteínas a partir da temática de alimentos. Os resultados indicaram que a SEI possibilitou aos estudantes uma argumentação mais fundamentada e crítica, contribuindo para a identificação de macronutrientes nas refeições diárias e para a conscientização da importância de uma alimentação equilibrada em macronutrientes para o funcionamento do corpo, promovendo desenvolvimento intelectual e autonomia. Além disso, no contexto da sala de aula, o debate sobre a temática de alimentos e sua composição química, bem como a comunicação em uma perspectiva de ensino bilíngue, mobilizaram processos de construção de conceitos científicos e promoveram maior envolvimento dos estudantes durante a realização das atividades investigativas. Por fim, destacamos como resultado desta dissertação a produção do produto educacional intitulado “Uma sequência didática sobre carboidratos, lipídios e proteínas para estudantes surdos”, oferecendo aos professores de química que lecionam na educação básica um material complementar para aulas sobre introdução à composição química dos alimentos voltado a estudantes surdos.

Palavras-chave: Deficiência auditiva, perspectiva bilíngue, ensino de química, sequência de ensino investigativa.

ABSTRACT

Chemistry teaching aimed at deaf students should provide opportunities for experiences that promote interest in scientific culture and contribute to the formation of critical citizens who are co-responsible for solving everyday problems. This work aimed to develop, implement, and evaluate an Investigative Teaching Sequence (SEI) on the theme of food and its relationships with the introductory study of macronutrients for deaf students in a bilingual perspective. This research was based on a qualitative and action-research approach. Research data were collected from participant observation, recording of classes, student productions, questionnaires applied before and after the SEI, and semi-structured interview by the Sign Language Interpreter Translator (TILS). At each stage, we sought to analyze the possibilities of constructing the meanings of the following terms: carbohydrates, lipids, and proteins – based on the theme of food. The results indicated that the SEI enabled students to have a more grounded and critical argument, contributing to identifying macronutrients in daily meals and raising awareness of the importance of a balanced diet in macronutrients for the functioning of the body, promoting intellectual development and autonomy. In addition, in the classroom context, the debate on the theme of food and its chemical composition and communication in a bilingual teaching perspective mobilized processes of developing scientific concepts and promoted greater engagement of students throughout the investigative activities. Finally, this dissertation resulted in the production of the educational product entitled “A didactic sequence on carbohydrates, lipids, and proteins for deaf students”, providing chemistry teachers who teach in elementary education with a complementary material for classes on introduction to chemical composition of food for deaf students.

Keyword: Hearing impaired. Chemistry teaching. Bilingual perspective. Experimental activity.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASI - Aparelhos de Amplificação Sonora Individual

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CENESP - Centro Nacional de Educação Especial

CESB - Campanha para a Educação do Surdo Brasileiro

EI – Educação Inclusiva

FENEIS - Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos

INES - Instituto Nacional de Educação de Surdos

LBI - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LIBRAS - Língua Brasileira de Sinais

PNE - Plano Nacional de Educação

SED/MS – Secretaria do Estado de Educação de Mato Grosso do Sul

SEI - Sequência de Ensino Investigativa

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TILS - Tradutor Intérprete da Língua de Sinais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	Histórico da Educação Inclusiva	15
3.2	A Surdez e o Ensino Bilíngue	17
3.4	Ensino de Química para Estudante Surdo.....	21
3.5	Experimentação investigativa	24
4	PRODUTO EDUCACIONAL	27
5	ARTIGO.....	79
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	110
7	REFERÊNCIAS.....	113

APRESENTAÇÃO

Chamo-me Miriã Francine dos Santos Codignola, natural de Campo Grande – MS, cidade na qual cursei todo meu ensino fundamental e ensino médio. O ensino de ciência sempre despertou meu interesse ao longo de todo o ensino da educação básica. Mas, foi no ensino médio que a disciplina de química, despertou e me motivou a aprofundar meus estudos nessa área do conhecimento.

No ano de 2010 iniciei minha graduação em Química Licenciatura e Bacharelado pela Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD. Participei de vários programas como PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) e PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) que oportunizaram o contato com a sala de aula e o mercado de trabalho. Conclui meu curso em 2014 e comecei a trabalhar em uma indústria como supervisora do controle de qualidade.

Foi apenas no ano de 2016 que iniciei minha jornada como professora da educação básica, onde atuo até hoje. Ao longo desses anos, lecionei em várias escolas estaduais em Campo Grande - MS.

Por estar atuando em sala de aula e desejar aprofundar meus estudos e me especializar na área, iniciei o mestrado PROFQUI – Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, em 2020, sob a orientação da Professora Dr. Daniele Correia.

Para a realização da pesquisa de mestrado, considerei um dos grandes desafios que enfrentei em sala de aula, o ensino de química para estudante surdo. Lembro-me que no primeiro dia de aula, na primeira turma, me deparei com um estudante surdo que não me olhou durante toda a aula. Percebi que aquele aluno só estava presente de corpo e eu como sua professora, não tinha o alcançado e muito mesmo sido reconhecida como tal.

Essa situação me desesperou e me fez perceber que não fui preparada na graduação para as especificidades do estudante surdo, pois não sabia como atingir e despertar meu estudante para o ensino de química. Assim, tive que estudar e buscar ajuda com outros profissionais para aprender a ensinar química para estes estudantes. Diante disso, apresento a introdução a seguir.

1 INTRODUÇÃO

Não é a surdez que define o destino das pessoas, mas o resultado do olhar da sociedade sobre a surdez.

Vygotsky

A química é uma área da ciência que se dedica ao estudo e à análise da matéria, sua composição e transformações, dos pontos de vista submicroscópico (partículas, átomos e moléculas) e macroscópico (substâncias e materiais), além de explicar os fenômenos químicos e a proposição de modelos explicativos que possam ampliar e consolidar a percepção da realidade em que vivemos. Dessa forma, o ensino de química possui uma linguagem própria que envolve conceitos, símbolos e formas específicas, levando uma reflexão epistemológica à aprendizagem, possibilitando, assim, um ambiente que correlacione a teoria e a prática dos conhecimentos químicos de modo que o estudante possa ampliar e consolidar aspectos do mundo em que vive (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p. 8).

Entendemos que a contextualização a partir da conexão entre os objetos de química e a realidade dos estudantes é necessária e exige que o professor adote estratégias para potencializar o processo de ensino e aprendizagem do estudante (BRITO, 2019). Para tanto, o professor precisa se apropriar de diferentes tipos de linguagens, uma vez que na prática docente a linguagem tem papel inigualável, pois é a partir dela que aprendemos. Sendo assim, o professor deve se preocupar em utilizá-la de maneira adequada para que a informação que deseja comunicar seja bem interpretada pelo receptor.

Pensando no estudante surdo, as dificuldades enfrentadas são ainda maiores, pois ultrapassam os limites da contextualização e requerem que os professores utilizem a linguagem gestual visual (BRASIL, 2015). Destaca-se que a linguagem gestual visual, também chamada de visual motora, recebe esse nome porque a comunicação é emitida pelas mãos, por meio dos sinais, e recebida pelos olhos. Essas línguas se diferem das orais auditivas, utilizadas pelos ouvintes, em que o emissor é a voz e o receptor, os ouvidos.

É importante mencionar que a Lei 14.191 foi sancionada no ano de 2021 e insere a Educação Bilíngue de Surdos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394 de 1996 - LDB) como uma modalidade de ensino independente que deverá ser iniciada na educação infantil e se estender ao longo da vida do estudante surdo. No ensino bilíngue, a

Libras tem caráter de identificação e é a primeira língua dos surdos, já a língua portuguesa é utilizada na modalidade escrita, tornando-se a segunda língua:

[] como toda língua de sinais, é uma língua de modalidade gestual-visual porque utiliza, como canal ou meio de comunicação, movimentos gestuais e expressões faciais que são percebidos pela visão; portanto, diferencia-se da língua portuguesa, que é uma língua de modalidade oral-auditiva por utilizar, como canal ou meio de comunicação, sons articulados que são percebidos pelos ouvidos. Mas, as diferenças não estão somente na utilização de canais distintos, estão também nas estruturas gramaticais de cada língua (QUEIROZ *et al.*, 2010 *apud* QUEIROZ; BENITE, 2009; SILVA; NEMBRI, 2008).

Somando-se ao exposto, ressalta-se que para a educação inclusiva de alunos surdos, em uma perspectiva bilíngue, é necessário que um profissional especializado faça a mediação/comunicação entre aluno e professor, ou seja, o intérprete profissional de Libras (Língua Brasileira de Sinais). Segundo Lacerda & Góes (2000, p. 8), o “[...] tradutor/intérprete atua na fronteira entre os sentidos da língua de origem e da língua alvo, com os processos de interpretação relacionando-os com o contexto no qual o signo é formado”. Desse modo, a educação inclusiva exige uma nova configuração em sala de aula, a participação de profissionais atuando como mediadores – professores.

Portanto, o tradutor intérprete de língua de sinais (TILS) atua para efetivar práticas de educação inclusiva voltadas às necessidades das pessoas com surdez. Esse profissional, previsto no Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005), é responsável por dar acessibilidade linguística aos surdos que frequentam parte da educação básica e do ensino superior, interpretando os conteúdos abordados no espaço educacional.

Retomando a questão do ensino inclusivo de química, concordamos com Feltrini e Gauche (2011, p. 30) que deve este ser conduzido em uma perspectiva bilíngue, sendo que “os recursos didáticos devem ser bilíngues e visuais (apropriados às especificidades linguísticas e às habilidades visuais dos surdos)”. Para tanto, um caminho possível seria via elaboração e implementação de uma sequência de ensino investigativa (SEI) que proporcione ao estudante condições para a construção do conhecimento químico e suas aplicações em sua vida diária.

Diante desse cenário, temos a seguinte questão norteadora deste trabalho: **Como a SEI, em uma perspectiva bilíngue, contribui para que estudantes surdos atribuam significados às relações entre alimentos e seus macronutrientes?**

O objetivo geral é analisar as contribuições da SEI sobre a temática de alimentos e suas relações com o estudo introdutório de macronutrientes, para a aprendizagem de estudantes surdos em uma perspectiva bilíngue.

Nesse sentido, temos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar e implementar um produto educacional com atividades de caráter investigativo, visando a uma abordagem da temática de alimentos e ao estudo introdutório de macronutrientes.
- Avaliar as contribuições da SEI para a apropriação dos significados dos termos carboidratos, lipídios e proteínas e o reconhecimento da presença destes em produtos alimentícios.
- Avaliar as contribuições do ensino de química em uma perspectiva bilíngue para estudantes surdos.

Nesse contexto, esta dissertação está estruturada em seis seções. Nesta introdução, abordamos uma pequena apresentação dos assuntos discutidos neste trabalho, apresentamos a justificativa da pesquisa e a questão norteadora, bem como os objetivos traçados para construção deste estudo.

Na seção, “Referencial teórico”, discorremos sobre as contribuições de Vygotsky para os estudos de defectologia com enfoque em surdos. Apresentamos as concepções e a importância do interacionismo para a educação dos surdos.

Na seção, “Revisão bibliográfica”, apresentamos um breve histórico da educação inclusiva, a surdez e o ensino bilíngue e o intérprete de Libras. Na seção ensino de química para surdos, destacamos trabalhos acadêmicos sobre a temática “alimentos para estudantes surdos”. Restringimos a busca pelos materiais ao período de 2017 a 2022. As seguintes bases de dados foram escolhidas: Química Nova na Escola, Experiências em Ensino de Ciências, ACTIO: Docência em Ciências, Revista brasileira de ensino de Ciência e Tecnologia, Investigação em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Ensino de Química e Anais da ENPEC. Finalizamos esse capítulo com a seção de experimentação investigativa, que apresenta autores e sua importância para o meio educacional.

Na seção, “Produto Educacional intitulado “Uma sequência didática sobre carboidratos, lipídios e proteínas para estudantes surdos”, caracteriza-se como uma sequência didática investigativa – SEI, que contempla atividades investigativas envolvendo a identificação de carboidratos, lipídios e proteínas em produtos alimentícios, em uma perspectiva bilíngue.

Na seção, “Artigo”, apresentamos o artigo intitulado “Alimentos e seus macronutrientes: uma sequência didática investigativa voltada para estudantes surdos”, que apresenta os resultados da implementação do produto educacional.

Na última seção, apresentamos as considerações finais por meio de uma apreciação geral dos dados obtidos e retomamos à nossa questão norteadora e aos objetivos gerais e específicos, para apontarmos as contribuições desta pesquisa no ensino e aprendizado de química por meio da temática de alimentos e seus macronutrientes para estudantes surdos em uma perspectiva bilíngue.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Vygotsky foi um psicólogo russo que, no início do século XX, se tornou conhecido devido à proposição da abordagem histórico-cultural sobre o desenvolvimento humano e ao estudo do desenvolvimento das pessoas com deficiência. Segundo Shuare (1990), a preocupação com a educação de pessoas com deficiência ocupa um lugar de destaque no conjunto da obra de Vygotsky. Desse modo, Vygotsky analisou o desenvolvimento da linguagem em surdos e cegos no processo de formação de conceitos em esquizofrênicos e da reabilitação de afásicos (RIVIÈRE, 1985). Em síntese, o desenvolvimento atípico é “o desenvolvimento de crianças que apresentam atrasos e/ou prejuízos em relação às crianças com a mesma faixa etária” (LEPRE, 2008, p. 28).

Os primeiros escritos na área de defectologia abordavam problemas com crianças surdo-mudas, cegas e deficientes mentais. Assim sendo, para realizar seus experimentos, Vygotsky atuava com crianças consideradas “anormais”.

“[...] estigou o desenvolvimento da aprendizagem a partir de pressupostos gerais sobre o desenvolvimento das funções psicológicas, buscando compreender e definir, valendo da discussão das implicações dos aspectos socioculturais e emocionais” (PEREIRA; BENITE; BENITE, 2011, p. 49).

Para Vygotsky, a criança não sente diretamente sua deficiência, mas ela percebe as dificuldades decorrentes da situação da deficiência em um grupo social, com padrões previamente firmados. A consciência da deficiência viria então de acordo com a percepção da posição social. Nesse sentido, o autor afirma que o defeito seria biológico, porém, o conceito de deficiência seria social. Para o autor, a educação baseada em uma compensação social dos problemas físicos seria a única maneira de proporcionar uma vida satisfatória para crianças com deficiência.

Desse modo, Vygotsky defendia uma escola que, em vez de privar e isolar essas crianças, deveria inseri-las o tanto quanto possível na sociedade. Portanto, elas deveriam receber a oportunidade de viver junto às outras crianças, participando da vida social em todos os seus aspectos. Assim, em um sentido metafórico, essas crianças superariam sua deficiência. Vygotsky não tinha dúvidas de que tal educação social era urgentemente necessária (VAN der VEER; VALSINER, 1996).

As crianças física e mentalmente deficientes deveriam ser estimuladas a interagir amplamente de maneira a serem provocadas consequências em seu processo de desenvolvimento. Ele alegava que se fossem educadas apenas com outras crianças surdas, as crianças surdas teriam um desenvolvimento diferente daquele de seus colegas mais estimulados, criados com crianças “normais” (MOLL, 1996, p. 153).

“Tudo nesse ambiente acentua o defeito, tudo fixa sua atenção sobre a surdez e traumatiza a criança. Aqui, não apenas não há qualquer desenvolvimento, mas aquelas forças da criança que posteriormente a ajudariam a entrar na vida tornam-se sistematicamente atrofiadas” (VYGOTSKY, 1978, p 205-206).

O papel do professor na promoção da inclusão de pessoas com deficiência é fundamental, “[...] realizando adaptações tanto no currículo como na luz da pedagogia das necessidades particulares dos alunos” (DANIELS, 1999, p. 85). Isso porque não existe um ser humano igual ao outro, sendo assim, em uma sala de aula existem alunos com os mais variados perfis, com diferentes vivências e conhecimentos. Assim, a escola e o professor devem estar atentos para colocarem à disposição variados recursos pedagógicos para que o aluno se desenvolva e tenha acesso ao conhecimento.

É com essa visão que Vygotsky considera a construção do social conhecimento. Para Vygotsky (1984), “[...] as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais”. Desse modo, a interação social ou com o meio possibilita o desenvolvimento cognitivo. A interação tem fundamental importância no processo de internalização, podemos aprender por meio da experiência do outro.

Os processos sociais e psicológicos humanos se firmam por meio de instrumentos e signos que norteiam a interação entre os indivíduos e entre o mundo físico. Os instrumentos são aqueles que ampliam as possibilidades de transformação, enquanto os signos são estímulos artificiais autogerados.

Dessa forma, o conceito de interação social é mediado pela linguagem e o processo histórico social. A interação social no ambiente escolar não se define apenas pela comunicação entre professor e aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre.

Vygotsky considera a linguagem um instrumento de imenso poder para o desenvolvimento científico. É preciso transportar os alunos da linguagem cotidiana à linguagem científica, uma vez que essa transformação dos significados cotidianos para a construção de significados aceitos pela comunidade científica tem um papel importante na construção de conceitos.

Para Vygotsky, existem dois níveis de desenvolvimento. O primeiro é o conhecimento real, aquilo que já se aprendeu e internalizou, um conhecimento maduro. E o segundo é o conhecimento potencial, em que é necessário o auxílio do professor (adulto) ou dos colegas para a solução de problemas, conhecimentos que estão em fase de maturação. A distância entre o nível de conhecimento real e o potencial é chamada de zona de desenvolvimento proximal (ZDP).

Assim, a ZPD é definida por Vygotsky como:

“A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas estão no processo de maturação, funções que amadurecerão amanhã, mas que estão correntemente em um estado embrionário. Tais funções podem ser chamadas de “botões” ou “flores” do desenvolvimento, em vez de serem chamadas de “frutos” do desenvolvimento”. (VYGOTSKY 1978, p. 86, grifos do autor).

A ZDP permite ao professor acessar não apenas o conhecimento real, maduro e internalizado de seus alunos, mas também o conhecimento em desenvolvimento, em processo de maturação, podendo assim definir o futuro e o estado de seu desenvolvimento.

Para Vygotsky (2001), a compreensão de conceitos abstratos ocorre por meio da relação dialógica entre professor/ aluno/ conhecimento e da obtenção do sistema conceitual de símbolos. Dessa forma, os alunos surdos experimentam grande dificuldade em compreender conhecimentos científicos, pois não recebem a mesma quantidade de estímulos que uma criança ouvinte.

Diante desse cenário, o produto educacional proposto foi desenvolvido buscando estimular a criatividade e a imaginação de estudantes surdos, pensando que quanto maior o número de vivências e estímulos de um indivíduo, maior será a sua capacidade de criar. Embora seja um processo complexo, acontecendo a partir da forma mais simples para a mais complexa, está presente no dia a dia de todas as pessoas.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo abordamos o histórico da educação inclusiva com enfoque na legislação brasileira. Além disso, apresentamos a surdez e o ensino bilíngue. Também, discorreremos sobre o tradutor intérprete de libras (TILS). Em seguida, dissertamos o ensino de química para o estudante surdo, por fim, são apresentados a metodologia de ensino de experimentação investigativa.

3.1 Histórico da Educação Inclusiva

Os primeiros movimentos da sociedade pelo atendimento aos deficientes aconteceram na Europa, depois se expandiram para outros países como Estados Unidos, Canadá e inclusive o Brasil. Essas medidas envolviam expressões utilizadas para atendimento aos deficientes tais como Pedagogia de Anormais, Pedagogia Curativa ou Terapêutica, Pedagogia de Assistência Social (MAZZOTA, 2005).

O contexto histórico da educação dos deficientes auditivos se inicia com a fundação da primeira escola para surdos na França, em 1775, inaugurando o uso da linguagem de sinais, que é o sistema convencional de símbolos ou gestos feitos com as mãos. Em 1854, no Brasil, se tem conhecimento histórico do primeiro atendimento escolar aos portadores de deficiências, quando, por meio do Decreto Imperial nº 428, Dom Pedro II funda o Imperial Instituto dos 46 Meninos Cegos, na cidade do Rio de Janeiro. No ano de 1857, na mesma cidade, Dom Pedro II funda, por meio da Lei nº 839 de 26 de setembro, o Imperial Instituto dos Surdos-mudos, ainda hoje a mais importante escola desse gênero no país, atualmente sob o nome de Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES). (BARATA; PROENÇA, 2001).

Somente na década de sessenta do século XX é que a inclusão da educação de deficientes começa a fazer parte da política educacional brasileira. Para atender especificamente aos deficientes auditivos, a iniciativa privada criou o “Instituto Santa Terezinha”, em 1929, na cidade de Campinas-SP. O instituto oferece aos alunos com deficiência auditiva o ensino de 1º grau, além de atendimento médico e social.

Em 1950, havia quarenta estabelecimentos de ensino regulares especiais mantidos pelo poder público que atendiam aos deficientes. Entre essas instituições, podemos destacar a Escola Estadual Instituto Pestalozzi, criada em 1935 para prestar atendimento aos deficientes auditivos e mentais (MAZZOTA, 2005).

Já em 1957, o Governo Federal assumiu de forma explícita o atendimento educacional aos excepcionais criando as chamadas “campanhas”. A primeira a ser instituída foi a Campanha para a Educação do Surdo Brasileiro (CESB). Instalada no Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), no Rio de Janeiro, tinha como proposta promover medidas necessárias para a educação e assistência, desenvolvendo ações mediante convênios com entidades públicas e particulares (MAZZOTA, 2005).

Em 1973, o então Presidente do Brasil “Emílio Garrastazu Médici”, criou por meio do Decreto nº 72.425, de 3 de julho de 1973, o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), tendo como atribuições planejar, coordenar e promover o desenvolvimento da educação especial.

A Nova Constituição Brasileira foi promulgada em 1988, sendo que seu Artigo 208 estabelece que “O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: Atendimento Educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”. Essa definição consta na Lei de Diretrizes e Bases de 2006, Art. 58, da seguinte maneira:

Entende-se por educação especial, para os efeitos dessa Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais. (BRASIL, 1996).

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), Lei 13.146, de 06 de julho de 2015 (BRASIL, 2015) é a mais recente nesse contexto, trazendo um grande avanço, sendo também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência. O objetivo da LBI é garantir e promover os direitos da pessoa com deficiência em condições de igualdade com as pessoas sem deficiência para que se tenha inclusão tanto social quanto nos demais aspectos.

Ela assegura o direito à pessoa com deficiência de ter educação inclusiva em todos os níveis de ensino, com atendimento especializado fornecido por profissionais de apoio, proibindo que as escolas privadas cobrem valores adicionais por esses serviços ou recusem a matrícula desses alunos.

Dessa forma, a LBI é uma vitória para a legislação brasileira, garantido que os direitos das pessoas com deficiência sejam respeitados, além de estabelecer punições para atitudes discriminatórias.

3.2 A Surdez e o Ensino Bilíngue

A pessoa surda, assim como qualquer outra, tem suas especificidades, que passarão a ser notadas somente depois do primeiro contato. Segundo Fernandes (2011), a surdez não acarreta marcas físicas identificáveis, mas se evidencia quando nos detemos a perceber detalhadamente o comportamento pessoal e o relacionamento social da pessoa.

Consoante com a Secretaria de Educação Especial/MEC, “[...] a surdez é a perda maior ou menor da percepção dos sons.” (BRASIL, 2006, p.19). Partindo da premissa de que existem diferentes graus de perda de audição, as áreas da saúde e da educação consideram o indivíduo com surdez como: parcialmente surdo, com perda auditiva entre 40 e 70 decibéis; surdez severa, com perda auditiva entre 70 e 90 decibéis; surdez profunda com perda auditiva acima de 90 decibéis.

Conforme o decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005, Art. 2º:

[...] considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais - Libras. Parágrafo único. Considera-se deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz. (BRASIL, 2005)

As perdas auditivas graves que se dão antes do aprendizado da fala afetam o desenvolvimento da linguagem oral e acarretam a necessidade de cuidados especiais para que o indivíduo aprenda a língua oral. Já uma criança que perdeu a audição após o aprendizado da fala terá maior possibilidade de entender a língua falada.

Os aparelhos de amplificação sonora individual (AASI) captam e ampliam os sons, sendo assim, crianças com surdez leve ou moderada podem desenvolver bem a linguagem oral, já crianças com surdez profunda terão dificuldades e podem não adquirir a língua portuguesa oral.

Para Skliar (1998, p. 11), “[...] a surdez constitui uma diferença a ser politicamente reconhecida; a surdez é uma experiência visual; a surdez é uma identidade múltipla ou multifacetada e, finalmente, a surdez está localizada dentro do discurso sobre deficiência”. Assim, o instrumento de interação do surdo com o mundo é sua visualidade. Nesse sentido, a Libras é uma língua visual-espacial, articulada por meio das mãos e das expressões faciais e corporais. É também formada por elementos semânticos e gramaticais, constituindo, assim, a fala das pessoas surdas (QUADROS; PERLIN, 2007).

No contexto educacional, a Libras proporciona ao surdo o desenvolvimento da linguagem e do pensamento e a construção do conhecimento técnico científico

(GOLDFELD, 1997). O ensino sistemático da Libras é importante para o ensino bilíngue, pois habilita a criança surda a ser linguisticamente mais competente, amplia as chances de acesso ao currículo mais amplo, facilita o letramento e favorece a identidade surda (KELMAN, 2011, p. 184).

Figueira (2011, p. 42) defende que “[...] surdo não é deficiente, é apenas diferente, com signos diferentes dos ouvintes”. Para ele, surdos têm signos visuais, falam com as mãos e percebem o mundo principalmente pela visão. Gomes, Souza e Soares (2015) destacam que a escola deve entender que esse indivíduo não é incapaz, mas sim diferente, considerando que entende, percebe e interpreta o mundo com os olhos.

Para Perlin e Strobel (2006), a educação para surdos deve se basear na pedagogia surda, pedagogia que se ergue sob os pilares da visualidade. É por meio da experiência visual que ocorre a interação entre o indivíduo surdo e o meio que o cerca (CAMPELLO, 2007).

Pereira, Benite e Benite (2011, p. 3) defendem que

“[...] as consequências do não reconhecimento da cultura surda são: insuficiência na aquisição da linguagem química; reconhecimento da língua oral (português falado) como meio e fim da interação social, cultural, política e científica; e em contrapartida, o não reconhecimento da língua como parte da constituição do sujeito, a significação de si e o reconhecimento da própria imagem diante das relações sociais”.

Para a inclusão de alunos surdos, a escola precisa conhecer o caráter visual desses alunos e sua cultura surda. Entende-se como cultura surda a identidade cultural de um grupo de surdos que se define como diferente de outros grupos. Para Padden (1989, p. 4), linguista surda, “[...] cultura é um conjunto de comportamentos aprendidos de um grupo de pessoas que possui sua própria língua, valores, regras de comportamento e tradições”. Já comunidade “[...] é um sistema social geral, no qual pessoas vivem juntas, compartilham metas comuns e partilham certas responsabilidades umas com as outras”. (PADEN, 1989, p. 5).

No entanto, destacamos que atualmente existem duas vertentes para a inclusão de alunos surdos no contexto educacional, sendo elas a inclusão em escolas regulares com a presença de um tradutor intérprete de Libras e o bilinguismo que prioriza a educação pautada na língua natural do surdo.

Quadros (2004) ressalta a importância do ensino bilíngue para o surdo, uma vez que considera a cultura surda e o reconhecimento de duas línguas envolvidas no cotidiano dos surdos, a Língua Brasileira de Sinais e a língua portuguesa no contexto mais comum

do Brasil, sendo elas L1 – Língua de Brasileira de Sinais, como a primeira língua, e a L2 – Língua Oficial, escrita do seu país como segunda língua (no Brasil, a língua portuguesa).

A inclusão e os direitos educacionais e sociais emergiram de muitas lutas das comunidades surdas, oportunizando grandes conquistas políticas. Destacamos a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), Lei 13.146, de 06 de julho de 2015, que, em seu artigo 28 § IV, garante a “oferta de educação bilíngue, em Libras como primeira língua e na modalidade escrita da língua portuguesa como segunda língua, em escolas e classes bilíngues e em escolas inclusivas” (BRASIL, 2015, p. 6).

A meta 4 do PNE, nos itens 4.7 e 4.13 do Plano Nacional de Educação – PNE de 2014 a 2024, prevê

4.7. Garantir a oferta de educação bilíngue, em Língua Brasileira de Sinais (Libras) como primeira língua e na modalidade escrita da língua portuguesa como segunda língua, aos(às) alunos(as) surdos e com deficiência auditiva de zero a dezessete anos, em escolas e classes bilíngues e em escolas inclusivas (...). 4.13. (...) garantindo a oferta de professores(as) do atendimento educacional especializado, profissionais de apoio ou auxiliares, tradutores(as) e intérpretes de libras, guias-intérpretes para surdos-cegos, professores de libras, prioritariamente surdos, e professores bilíngues (PNE, 2014, p. 56–57).

Sendo assim, a meta 4 do PNE garante o ensino e a aprendizagem bilíngues como um direito fundamental ao estudante surdo, com atendimento especializado e tradutor intérprete de Libras (TILS) em todos os níveis e etapas da educação básica.

Assim, a educação bilíngue será aplicada em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos. O público a ser atendido será de educandos surdos, surdo-cegos, deficientes auditivos sinalizantes, bem como surdos com altas habilidades ou superdotação ou com deficiências.

Um ensino bilíngue proporciona um ambiente dinâmico, com interação entre professores e estudantes, permitindo o acesso a informações e conhecimentos científicos e garantindo ao estudante autonomia para desenvolver suas próprias conclusões sobre o mundo. Quadros (2019, p. 164) destaca que um dos objetivos do bilinguismo é “[...] garantir as possibilidades para que as crianças surdas construam uma teoria de mundo.”

Destacamos que o desenvolvimento desta pesquisa e a elaboração do produto educacional com a SEI se deram pautados no ensino bilíngue. Todas as aulas foram desenvolvidas com a presença da tradutora intérprete de Libras (TILS) e a professora/pesquisadora regente. A comunicação entre professor, aluno e tradutor intérprete foi estabelecida por meio da Libras como L1 e nos momentos de escrita e leitura por meio da língua portuguesa como L2.

3.3 O Tradutor Intérprete de Libras

O trabalho do profissional tradutor intérprete de Libras é recente. De acordo com a Secretaria de Educação Básica/MEC, (BRASIL, 2007, p. 27), o “profissional Intérprete de Língua de Sinais é o profissional que domina a Língua Brasileira de Sinais do país” e que é qualificado para desempenhar a função de tradutor intérprete da língua brasileira de sinais.

A presença do intérprete de Libras no Brasil se deu nos anos 1980 em trabalhos religiosos. O trabalho voluntário foi se constituindo em profissão à medida em que os surdos foram ganhando direitos à cidadania, assim como a partir do reconhecimento da língua de sinais no país, garantindo, dessa maneira, o acesso dos surdos à língua por meio do profissional tradutor intérprete de Libras. Como esclarecido pela Secretaria de Educação Especial – Ministério da Educação (BRASIL, 2007, p. 15),

No dia 24 de abril de 2002, foi homologada a lei federal nº 10.436/02 que reconhece a língua brasileira de sinais como língua oficial das comunidades surdas brasileiras. Tal lei representa um passo fundamental no processo de reconhecimento e formação do profissional Intérprete de Libras.

A lei citada se trata da Lei Federal de nº 10436/02, cujo documento consta que a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva, (BRASIL, 2007, p.14) oferece respaldo legal aos processos de reconhecimento e formação do profissional tradutor intérprete de Libras no Brasil. Dá-se ênfase na necessidade de aprimoramento tanto do profissional quanto da própria língua por meio da criação de novos sinais.

Nesse contexto, o Decreto nº 5.626 da Presidência da República da Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, de 22 de dezembro de 2005, regulamenta a Lei 10.436/2002, destacando o Art. 26, § 1º, que garante ao estudante surdo o direito a um atendimento especializado por meio da LIBRAS e da contratação de profissionais devidamente capacitados com formação específica na área de tradução e interpretação. A Lei 12.319/10 regulamenta a profissão de tradutor e intérprete da Língua Brasileira de Sinais – Libras.

Para a Secretaria de Educação Especial/MEC (BRASIL, 2004, p.60), o profissional tradutor intérprete que atua nessa área “deverá ter um perfil para intermediar as relações entre os professores e alunos, bem como entre os colegas surdos e os colegas ouvintes.” Em função desse tipo de intermediação, acabam surgindo problemas de ordem ética, o que levou à criação de um código de ética específico para o tradutor intérprete de língua de

sinais pela Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (FENEIS), órgão que avalia a certificação e fiscaliza sua atuação.

O tradutor intérprete da língua de sinais – TILS, possui um papel fundamental no processo de ensino de alunos surdos, uma vez que atua como mediador aluno-professor. As competências e responsabilidades do TILS muitas vezes acabam se confundindo com as do professor. Segundo Pereira e Benite (2019), o processo tradutório não é isento de interferências, pois os TILS são sujeitos com diferentes formações discursivas.

Destacamos que para desenvolvermos este projeto de pesquisa, antes que este fosse aplicado, a tradutora intérprete teve acesso aos planejamentos visando minimizar possíveis interferências.

3.4 Ensino de Química para Estudante Surdo

Para o ensino de química, é importante o uso de temáticas que se relacionem à sociedade e ao cotidiano do estudante, para que despertam interesse, curiosidade e apreciação para a educação científica (MORTIMER; SCOTT, 2003). Essa área do conhecimento visa “formar cidadãos mais críticos, conscientes [...], facilitando o acesso às tecnologias e descobertas científicas, de forma contextualizada, dando ao objeto do conhecimento estudado aplicabilidade para a vida” (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p. 9).

No contexto de aula de química para estudantes surdos, pode-se dizer que o aluno ouvinte apresenta vantagens frente aos alunos surdos, uma vez que estes recebem informações e conseguem se apropriar dos conceitos químicos, principalmente por intermédio da audição (PEREIRA; BENITE; BENITE, 2011, p. 49). Dessa forma, é necessário que o professor apresente uma prática pedagógica direcionada aos alunos surdos e auxilie na apropriação desses conceitos.

Segundo Melo *et al.* (2010),

“[...] entendemos que a educação química deve proporcionar a todos os alunos, inclusive aos surdos, a compreensão dos conceitos científicos construídos historicamente, por meio dos fenômenos naturais associados à teoria e pela aquisição da linguagem química”.

Enfatizamos que para promover a inserção de um estudante surdo no mundo da química, é necessário que se contextualize o conteúdo. Para Feltrini e Gauche (2011, p. 30), o ensino de química para o estudante surdo deve ser conduzido em uma perspectiva bilíngue, sendo que “os recursos didáticos devem ser bilíngues e visuais (apropriados às especificidades linguísticas e às habilidades visuais dos surdos)”. Destacamos que o ensino bilíngue

possibilita ao surdo acessar as informações em conhecimento, uma vez que durante sua trajetória educacional foram poucos os interlocutores em sua língua, logo, poucas oportunidades de debates foram oferecidas (PEREIRA; CURADO; BENITE, 2021, p. 3).

Diante desse cenário, realizamos um levantamento bibliográfico com o objetivo de investigar como a temática de alimentos vem sendo abordada para o público de estudantes surdos nas aulas de química da educação básica. Para isso, conduzimos o levantamento das produções em revistas nacionais da área de ensino de ciências de 2017 a 2022. Dessa forma, selecionamos as seguintes revistas: Química Nova na Escola, Experiências em Ensino de Ciências, ACTIO: Docência em Ciências, Revista brasileira de ensino de Ciência e Tecnologia, Investigação em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Ensino de Química e Anais da ENPEC.

Selecionamos trabalhos que atendessem ao critério de abordarem a temática de alimentos aliada a atividades de ensino investigativo voltada a estudantes surdo. Para tanto, identificamos nos títulos dos trabalhos palavras como “química surdo”, “alimentos”, “surdo” e “ensino investigativo”. Em seguida, realizamos a leitura do resumo e, quando necessário, a leitura completa do trabalho para verificar se atendia ao critério supracitado.

Localizamos três trabalhos que atenderam ao critério, sendo eles um artigo abordando a temática de alimentos para estudantes surdos (FLORENTINO; JUNIOR, 2020) e dois artigos endereçando o ensino investigativo para o estudante surdo (MARTELLI; KASSEBOEHMER; LIMA, 2019; Duarte *et al.*, 2019)

Florentino e Junior (2020) desenvolveram um estudo com 20 estudantes surdos do 2º ano do ensino médio do período matutino do Instituto SELI (Instituto de Educação de Surdos), São Paulo – SP. A temática de “adulteração do leite” foi desenvolvida em uma SEI por meio de 9 aulas de 50 minutos elaboradas nas seguintes três etapas: (I) concepções iniciais, problematização e levantamento de hipóteses, (II) atividade experimental e (III) sistematização e discussão pós-experimento. Na última etapa, os autores utilizaram os dados obtidos na atividade experimental para retomarmos a situação-problema apresentada no início da SEI. Assim, a SEI foi finalizada com uma roda de conversa para promovermos discussões, esclarecimentos e a construção do conhecimento.

Martelli, Kasseboehmer e Lima (2019) desenvolveram a temática de fenômenos da natureza com 23 alunos do 9º do ensino fundamental, sendo três surdos e 20 ouvintes. O trabalho se iniciou com a aplicação de um questionário que continha quatro imagens dos seguintes fenômenos químicos: queima de fogos de artifícios, mudança de estado físico da matéria, processo de corrosão de um barco e combustão de um palito de fósforo.

Assim, os alunos teriam de observar e explicar, de maneira dissertativa, quais acontecimentos estavam sendo representados nas imagens.

Para a atividade investigativa, os autores utilizaram *slides*, fotos, vídeos e descrição de equações sobre a lousa. Dessa forma, os alunos teriam de propor teorias, criar hipóteses e testá-las, alcançando o nível 4 de abordagem investigativa. Assim, os alunos se sentiram protagonistas e participantes de todo o processo, aprovando o método de ensino investigativo para o aprendizado de ciências.

O trabalho de Duarte *et al.* (2019) abordou a temática de separação de misturas e sua aplicação no cotidiano, por meio de oficina e debate acerca do tema. Participaram 13 alunos surdos do instituto SELI, quatro alunas bolsistas e uma tradutora intérprete de Libras. Antes da oficina, os alunos responderam a um questionário inicial cujo objetivo era identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema “separação de misturas”. Em seguida, a oficina proporcionou uma discussão sobre assuntos corriqueiros para os estudantes, tais como filtração de café, separação da água e do óleo e a reciclagem de materiais sólidos. Na sequência, foi oferecido um momento de discussão com os estudantes sobre os conceitos de classificação de misturas e os processos de separação.

Para a realização do experimento investigativo, os alunos foram separados em grupos de três a quatro alunos. Cada grupo recebeu um béquer com uma mistura sólida de areia e sal. Assim, os alunos teriam de discutir entre si e descobrir o método para a separação. Após a discussão, os alunos teriam de se levantar e desenhar as hipóteses para solucionarem o problema em questão. Em suma, os autores julgaram o uso de experimentação investigativa como satisfatório, uma vez que possibilitou que o estudante fizesse uso dos sentidos (como tato e olfato) que nas aulas expositivas são deixados de lado.

A contribuição deste o projeto de pesquisa desenvolvido nesta dissertação de mestrado se trata de um produto educacional intitulado “Uma sequência didática sobre carboidratos, lipídios e proteínas para estudantes surdos”, trazendo atividades adaptadas para estudantes surdos sobre a temática de alimentos e seus macronutrientes. Para tanto, propusemos uma SEI – sequência de ensino investigativa, com atividades planejadas e personalizadas para que estudantes surdos tivessem acesso a uma experiência inovadora de aprendizagem acerca da temática de alimentos.

3.5 Experimentação investigativa

Em química, as aulas experimentais são vistas como um processo que desperta a curiosidade e motiva o estudante. Desse modo, o currículo de referência de Mato Grosso do Sul para o ensino médio destaca que as disciplinas da área de ciências da natureza (química, física e biologia):

“[...] possibilitam vivências práticas e investigativas que exercitam e ampliam a curiosidade, a observação, a criatividade e a criticidades dos estudantes, despertando-os para o conhecimento e cultura científica com vistas a assumirem responsabilidades, serem aptos a traçarem seus projetos de vida e a ingressarem no mundo do trabalho”. (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p. 95)

Sendo assim, a experimentação investigativa se torna uma grande aliada para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, possibilitando a formação de um cidadão crítico e participativo, bem como o desenvolvimento de competências e habilidades propostas pela BNCC.

Oliveira (2010) afirma que as atividades experimentais investigativas são uma estratégia didática que propicia um ambiente favorável às abordagens das dimensões teórica, representacional e, sobretudo, fenomenológica do conhecimento científico.

Para Capecchi (2013), é necessário que o docente crie condições para que os alunos problematizem o cotidiano em sala de aula. Dessa forma, é desejável que as atividades experimentais ocorram em um processo de construção de conhecimento, com a participação efetiva do aluno no processo, criando questões e buscando ferramentas para soluções dos problemas. Para o autor,

“[...] É preciso que os professores proponham a seus alunos um olhar diferenciado às situações que costumam vivenciar no cotidiano. A construção desse olhar envolve desde a apresentação de situações-problemas, desafios, até o auxílio em sua interpretação.

[...] problematizar é formular problemas diferentes daqueles que os alunos estão acostumados a elaborar, de forma a proporcionar oportunidades para que novos conhecimentos sejam construídos. (CAPECHI, 2013, p. 24-25).

Segundo Zanon e Freitas (2007, p. 95), para a experimentação investigativa, o professor deve “[...] suscitar o interesse dos alunos a partir de uma situação problematizadora em que a tentativa de resposta dessa questão leva à elaboração de suas hipóteses”.

Assim, em uma atividade de natureza investigativa,

“[...] a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (AZEVEDO, 2004, p. 21).

O aluno desempenha um papel ativo na construção do seu conhecimento, o que lhe permite maior autonomia e responsabilidade (SUART; MARCONDES, 2009; ZULIANI, 2000; CARVALHO *et al.*, 1999).

Sendo assim, o produto educacional intitulado “Uma sequência didática sobre carboidratos, lipídios e proteínas para estudantes surdos”, desenvolvido neste projeto de pesquisa, está estruturado em uma sequência de ensino investigativa – SEI, que é definida por Carvalho (2013, p. 9) como:

[...] ou seja, sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolas em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discutir com seus colegas e professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Segundo Silva, Gerolin e Trivelato (2018, p. 907), a SEI contribui para a apropriação das práticas pedagógicas, pois “pressupõe a criação de um ambiente de aprendizagem no qual o estudante participe de forma ativa na investigação, valorizando também aspectos epistêmicos e sociais do empreendimento científico”. Para Sasseron (2019), a SEI permite que os estudantes se envolvam com aspectos que permitem compreender a ciência de modo mais amplo e crítico.

Para Carvalho (2013), uma SEI deve apresentar um problema experimental ou teórico conforme a realidade do aluno, de maneira contextualizada e que desperte o aluno a pensar em teorias e aplicações relevantes ao fenômeno científico na busca de soluções para o problema apresentado. Como finalização da SEI, a autora destaca a necessidade de uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos estudantes.

Desse modo, o ensino de ciências está além de uma linguagem verbal, pois necessita de figuras, tabelas, gráficos e representação matemática para explicar os conhecimentos científicos. O objetivo da atividade investigativa é criar um ambiente investigativo de forma que possamos conduzir e mediar o estudante no processo simplificado do trabalho científico a fim de que se sinta engajado e motivado na resolução do problema. Assim, gradativamente o aluno amplia sua cultura científica adquirindo uma linguagem científica. (CARVALHO, 2013, p. 9).

As etapas da experimentação investigativa são definidas como proposição de um problema, elaboração de hipóteses, elaboração de um procedimento experimental, coleta e análise dos dados e elaboração das conclusões. Cada uma delas pode ser, em princípio,

realizada tanto pelo professor quanto pelo aluno, dependendo do grau de liberdade conferidos ao aluno (PELLA, 1961).

As questões propostas pelos discentes aos estudantes podem envolver três níveis, dependendo do grau de liberdade e da demanda cognitiva requerida do aluno. Para categorizar essa demanda em três níveis (SHEPARDSON; PIZZINI, 1991; SUART; MARCONDES, 2008), apresentamos o Quadro 1.

Quadro 1 – Nível de cognição das questões propostas para os alunos

Nível	Descrição
1	Requer que o estudante somente recorde uma informação partindo dos dados obtidos.
2	Requer que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema.
3	Requer que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar.

Fonte: Suart; Marcondes (2008).

Neste trabalho, as atividades desenvolvidas tiveram um caráter investigativo – nível 1, com a elaboração de aulas planejadas visando a um ambiente investigativo que possibilite a construção do conhecimento científico. Assim, a pesquisadora/professora propôs uma situação-problema e forneceu os roteiros experimentais, já os estudantes coletaram e analisaram os dados para proporem uma solução e conclusão para o problema em questão. Desse modo, o aluno deixa de ser um agente passivo e passa a ser protagonista do processo de ensino e aprendizagem, questionando, elaborando e participando da construção das ideias.

Destacamos que a SEI foi elaborada com atividades personalizadas e adaptadas para estudantes surdos em uma perspectiva bilíngue. Além disso, o produto educacional apresenta atividades que identificam os conhecimentos prévios dos estudantes e sua vivência diária, colaborando assim para o processo de ensino e aprendizagem desses estudantes.

4 PRODUTO EDUCACIONAL

Nesta seção, apresentamos o produto educacional intitulado “**Uma sequência didática sobre carboidratos, lipídios e proteínas para estudantes surdos**”, que se caracteriza como material textual, bem como a proposta de ensino, na forma de sequência didática, com acesso livre *online* em formato PDF (BRASIL, 2013), conforme classificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), apresentada a seguir:

- i. “Material didático/instrucional: são propostas de ensino, envolvendo sugestões de experimentos e outras atividades práticas, **sequências didáticas**, propostas de intervenção, roteiros de oficinas; material textual, como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários; mídias educacionais, como vídeos, simulações, animações, videoaulas, experimentos virtuais e áudios; objetos de aprendizagem; ambientes de aprendizagem; páginas de internet e blogs; jogos educacionais de mesa ou virtuais, e afins; entre outros;” (BRASIL, 2019, p. 5 – 6, grifo nosso).

A construção da sequência didática está fundamentada na definição e estrutura propostas por Barbosa (2002 *apud* MONTEIRO; CASTILHO; SOUZA, 2019, p. 296), que define a sequência didática como “um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa. São organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos”. Dessa forma, a sequência didática deve apresentar um certo número de aulas planejadas previamente, com o objetivo de estimular situações de aprendizagem (PAIS, 2002).

É importante destacar que o produto educacional está em consonância com a Base Nacional Comum Curricular, que “[...] define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p. 7). Além do currículo de referência de MS, que “[...] é um instrumento basilar para a Secretaria de Estado de Educação SED/MS, as Secretarias Municipais e Instituições Privadas de ensino, para, a partir da necessidade, elaborarem orientações curriculares e/ou didáticas” (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p.23). Nessa direção, a sequência didática apresenta atividades de ensino que possibilitam o desenvolvimento da competência específica 2 de ciências da natureza e suas tecnologias do 1º ano do ensino médio, a saber:

- “Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis” (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p.307).

A habilidade a ser desenvolvida, conforme preconiza o currículo de referência de MS deve ser

“Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana” (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p. 311).

O Currículo de Referência de MS traz como uma das sugestões didáticas pequenos grupos organizados em estações que deverão se apresentar uns aos outros, identificando os produtos e materiais constituídos por proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, dentre outros. O processo de apresentação das informações deve vincular práticas de comunicação e engajamento aos demais, além de sistematizar em fichas as características físicas dos materiais, em seguida pesquisar a composição química de cada material, separando as macromoléculas biológicas. A partir da identificação da composição, devem ser representadas as estruturas químicas representando suas fórmulas e formas estruturais, bem como as funções orgânicas presentes em cada estrutura, trabalhando os conhecimentos específicos relacionados. Como aprofundamento, deve-se realizar uma pesquisa ampliada para análise e avaliação de como as macromoléculas biológicas contribuem para a manutenção da vida e o desenvolvimento de novos produtos e materiais em diferentes regiões geográficas.

Desse modo, a sequência didática proposta sobre a temática de alimentos e seus macronutrientes oferece aos professores de química que lecionam na educação básica da rede pública e/ou privada de ensino um material complementar para abordarem a composição química dos alimentos voltada a estudantes surdos, em uma perspectiva bilíngue. Para tanto, a sequência didática contempla atividades investigativas, tais como leitura dos rótulos de produtos alimentícios, produção de cartazes como proposta para classificar alimentos em seus macronutrientes e práticas experimentais investigativas envolvendo a identificação de carboidratos, lipídios e proteínas em produtos alimentícios.

Sendo assim, a versão completa do produto educacional está a seguir.

Uma sequência didática sobre carboidratos, lipídios e proteínas para estudantes surdos

Miriã Francine dos Santos Codignola
Daniele Correia



APRESENTAÇÃO

Caro professor(a),

O produto educacional intitulado “Uma sequência didática sobre carboidratos, lipídios e proteínas” foi desenvolvido durante o mestrado do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). A sequência didática foi desenvolvida na perspectiva bilíngue para estudantes surdos.

Este produto educacional caracteriza-se como material textual e proposta de ensino, na forma de sequência didática, com acesso livre online no formato PDF (BRASIL, 2013) conforme classificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O produto educacional está dividido nas seguintes seções: introdução ao estudo de carboidratos, proteínas e lipídios, abordando uma breve síntese sobre os macronutrientes, e planejamento das atividades investigativas, compartilhando experiências. Todas as atividades foram planejadas para que estudantes surdos tivessem acesso a uma experiência inovadora de aprendizagem por meio da temática da alimentação e suas relações com o estudo introdutório de macromoléculas, de acordo com o previsto no Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 2021). Nessa direção, as atividades foram personalizadas para que estudantes surdos pudessem identificar e classificar macronutrientes presentes em alimentos consumidos nas refeições diárias, bem como para conscientizá-los da importância de uma alimentação saudável e equilibrada para garantir a qualidade de vida.

Destacamos que todas as atividades propostas podem ser adaptadas ao perfil de aprendizagem dos estudantes, à realidade da escola e aplicadas para todos os discentes do ensino regular.

Caro professor, em cada aula compartilho experiências de sala de aula, são relatos, exemplos das atividades e até dicas sobre como realizar cada aula.

Assim, esperamos que este produto educacional possa contribuir com a prática de profissionais na área de química e os debates sobre o ensino bilíngue para estudantes surdos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE CARBOIDRATOS, PROTEÍNAS E LIPÍDIOS	4
SEQUÊNCIA DIDÁTICA	9
PLANEJAMENTO DAS AULAS	11
Questionário inicial	11
Compartilhando experiências de sala	11
Monte seu prato	12
Compartilhando experiências de sala	12
Montagem dos cartazes	14
Compartilhando experiências de sala	14
Leitura de rótulos	16
Compartilhando experiências de sala	17
Prática investigativa- <i>identificando proteínas em alimentos</i>	17
Compartilhando experiências de sala	19
Aula sobre proteínas	20
Compartilhando experiências de sala	20
Prática investigativa- <i>identificando lipídios em alimentos</i>	21
Compartilhando experiências de sala	22
Aula sobre lipídios	23
Compartilhando experiências de sala	23
Prática investigativa- <i>identificando carboidratos em alimentos</i>	24
Compartilhando experiências de sala	26
Aula sobre carboidrato	26
Compartilhando experiências de sala	27
Roda de conversa e Questionário final	27
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICE A	30
APÊNDICE B	33
APÊNDICE C	38
APÊNDICE D	39
APÊNDICE E	41
APÊNDICE F	43
APÊNDICE G	45

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE CARBOIDRATOS, PROTEÍNAS E LIPÍDIOS

Diariamente ingerimos grandes quantidades de nutrientes que fornecem energia necessária ao funcionamento do nosso organismo. Assim, os macronutrientes estão presentes na alimentação em grandes estruturas e fornecem energia e componentes fundamentais para o crescimento e manutenção do corpo.

Fazem parte do grupo dos macronutrientes as proteínas, carboidratos e lipídios. Dessa forma, é preciso um equilíbrio alimentar contendo as porções ideais de cada macronutriente para se obter a energia necessária para o corpo. A seguir, abordamos cada um deles.

Caro professor, este capítulo serve para auxiliá-lo no estudo introdutório dos principais macronutrientes (carboidratos, lipídios e proteínas). Caso julgue necessário, utilize este texto em sala de aula como leitura complementar, respeitando o perfil de aprendizagem dos estudantes.

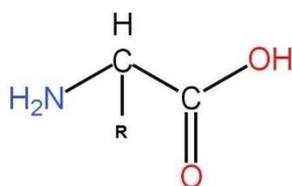
PROTEÍNAS



São substâncias macromoleculares presentes em todas as células vivas, representando aproximadamente 50% da massa seca do nosso corpo. Algumas proteínas fazem parte da estrutura dos organismos, tais como fibra muscular, cabelo, pele, unha e cartilagens, enquanto outras funcionam como catalisadoras nas reações que ocorrem nos organismos, são denominadas de enzimas. Já outras atuam como reguladoras do metabolismo e são denominadas de hormônios.

As proteínas são polímeros quimicamente similares, sendo compostas das mesmas unidades fundamentais, os aminoácidos, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1- Aminoácido

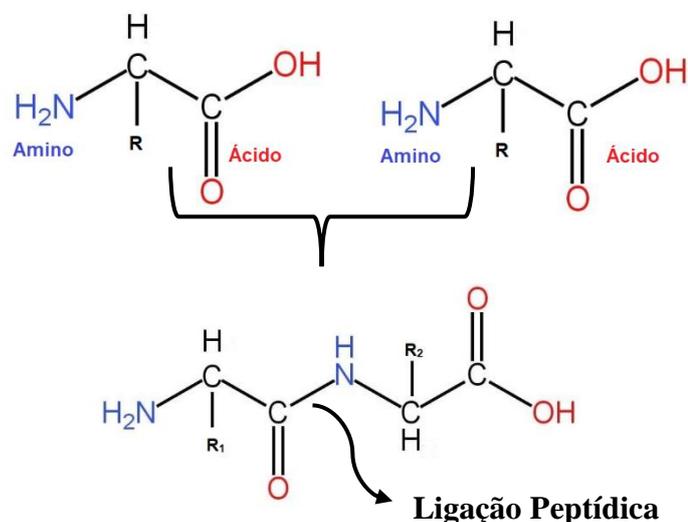


Fonte: as autoras, 2022.

A interação responsável pela formação de proteína ocorre por uma reação de condensação entre o grupo ácido de um aminoácido e o grupo básico presente em outra

molécula, com eliminação de água, originando assim uma ligação peptídica, representada na Figura 2.

Figura 2- Representação de uma ligação peptídica



Fonte: as autoras, 2022.

CARBOIDRATO



São as biomoléculas mais abundantes na natureza, encontradas tanto em matéria vegetal quanto em matéria animal. São formadas por carbono, hidrogênio e oxigênio de fórmula mínima de $C_x(H_2O)_y$. Abrangem os açúcares, amido, glicogênio e celulose.

As principais funções dos carboidratos são: fonte de energia, composições de ácidos nucleicos, paredes celulares e carapaça dos insetos, além de processos de interação célula-célula. O Quadro 1 sintetiza os três grupos principais de carboidratos.

Quadro 1- Classificação dos carboidratos

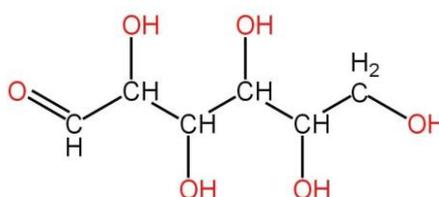
GRUPO	CARACTERÍSTICA	EXEMPLO
MONOSSACARÍDIOS	São os compostos simples e que não podem ser hidrolisados. Sua estrutura é uma cadeia de carbono linear e simples.	Glicose, frutose e galactose
DISSACARÍDIOS	São formados pela união de dois monossacarídeos por meio de ligações glicosídicas.	Maltose (glicose + glicose), lactose (galactose + glicose) e sacarose (glicose + frutose)

POLISSACARÍDEOS	São moléculas maiores, formadas por vários monossacarídeos.	Amido, o glicogênio e a celulose
------------------------	---	----------------------------------

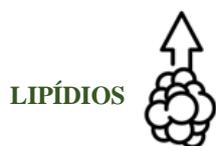
Amido

É a mais importante fonte de carboidratos para o organismo humano. Trata-se do polissacarídeo encontrado nos vegetais. O milho, a batata, a mandioca, o trigo e o arroz contêm grandes quantidades de amido. Esses vegetais funcionam como principal fonte de energia alimentar para os humanos. As enzimas do sistema digestivo catalisam a hidrólise do amido em glicose. Confira na Figura 3 a representação de uma molécula de glicose.

Figura 3- Representação linear molécula de glicose



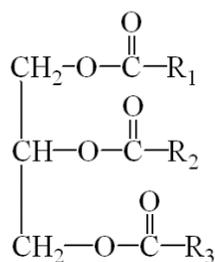
Fonte: as autoras, 2022.



São compostos com uma estrutura molecular heterogênea, com baixa solubilidade em água (hidrofóbicas) e alta solubilidade em solventes orgânicos. A maioria dos lipídios é formada por ácido graxo (ácido carboxílico de cadeia longa).

Os lipídios desempenham várias funções importantes para o organismo, 90% dos lipídios têm a função de armazenamento de energia, como os triglicerídeos, também chamados de triacilgliceróis (óleos e gorduras), e as ceras, 9% compõem as membranas celulares, como os glicerolipídios, os esfingolipídios e o colesterol e o 1% restante se trata de sinalizadores químicos, dentre os quais estão os eicosanoides (prostaglandinas, leucotrienos, tromboxanas e os esteroides).

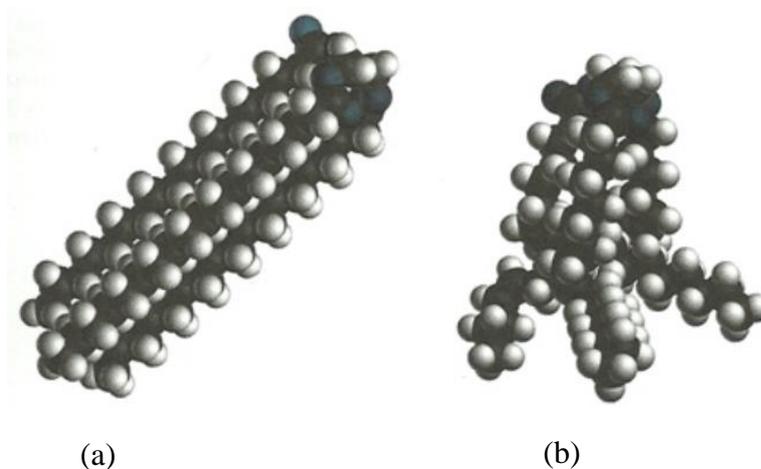
Figura 4- Estrutura do triacilglicerol



Fonte: Bruice, 2006

São classificados em dois grandes grupos quanto ao seu ponto de fusão: gorduras e óleos. Gorduras são triacilglicerol de ácidos saturados com pontos de fusão relativamente altos, o que faz com que sejam sólidos em temperatura ambiente, produzidas por animais. Óleos são triacilglicerol de ácidos insaturados com pontos de fusão relativamente baixos, fazendo com que sejam líquidos em temperatura ambiente, produzidos por plantas. A figura 5 apresenta a estrutura molecular de um triacilglicerol, sendo a) triacilglicerol de gordura e b) triacilglicerol de óleo.

Figura 5: (a) Estrutura de triacilglicerol de gordura e (b) estrutura de um triacilglicerol de óleo.



Fonte: Bruice, 2006.

Como exemplo, as estruturas de dois triacilgliceróis que ocorrem na manteiga de cacau, o 2-oleil-1,3-diestearilglicerol (Figura 6a) e a triestearina (Figura 6b).

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática é composta por 11 aulas e prevê a introdução dos objetos de conhecimento de macromoléculas de carboidratos, lipídeos e proteínas previstos na primeira série do Novo Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul (SED/MS, 2021)¹.

Esta sequência didática conta com sugestões de atividades didáticas que poderão ser desenvolvidas dentro do componente curricular de química. Ressalta-se que todas as atividades poderão ser adaptadas de acordo com o perfil de aprendizagem dos estudantes e/ou a realidade escolar. A síntese das aulas está representada no Quadro 2.

Quadro 2- Síntese das aulas da sequência didática.

Aula	Atividades	Descrição	Objetivos
1	Questionário inicial	Aplicação de questionário sobre a temática de composição dos alimentos. Solicitar embalagens e rótulos de alimentos consumidos diariamente.	Levantar os conhecimentos dos estudantes acerca do tema.
2	Monte seu prato	O aluno deverá montar um prato com imagens de alimentos consumidos em uma das refeições diárias.	Identificar os alimentos que são consumidos nas principais refeições.
3	Montagem dos cartazes	Os alunos classificarão as imagens dos alimentos em: <i>carboidratos, proteínas, lipídios e outros</i> (indicados nos cartazes).	Instigar os estudantes a levantarem hipóteses acerca do tema composição dos alimentos.
4	Leitura de rótulos	Realização da leitura e interpretação de rótulos dos alimentos. Os alunos deverão manipular as embalagens e identificar os nutrientes listados nos rótulos dos alimentos. Sugere-se a realização de um lanche coletivo.	Observar as embalagens e os rótulos de diferentes produtos. Conhecer as normas da Anvisa sobre tabela de nutrientes, prazo de validade, quantidades e porções e fabricação

¹ MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul. **Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul**, 2021. Disponível: <https://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/Curriculo-Novo-Ensino-Medio-v1.1.pdf>. Acesso dia 11 de jul. de 2022.

5	Prática investigativa	Realização da atividade experimental “identificando proteínas nos alimentos”.	Identificar a presença de proteínas em alimentos.
6	Aula sobre proteínas	Introdução do conceito de proteína.	Discutir a composição, função e importância das proteínas na alimentação diária.
7	Prática investigativa	Realização da atividade experimental “identificando lipídios nos alimentos”.	Identificar a presença de lipídios em alimentos
8	Aula sobre lipídios	Introdução do conceito de lipídios.	Discutir a composição, função e importância dos lipídios na alimentação diária.
9	Prática investigativa	Realização da atividade experimental “identificando carboidratos nos alimentos”.	Identificar a presença de carboidratos em alimentos.
10	Aula sobre carboidratos	Introdução do conceito de carboidratos.	Discutir a composição, função e importância dos carboidratos na alimentação diária.
11	Roda de conversa e Questionário final	Realização de uma roda de conversa para debater as principais características e funções das macromoléculas em uma dieta equilibrada e saudável. Realização da reanálise dos cartazes confeccionados na aula 3. Aplicação do questionário final.	Reclassificar os alimentos em carboidratos, proteínas e lipídios e reconhecer a importância de uma boa alimentação. Verificar indícios de aprendizagens dos assuntos abordados na sequência didática.

PLANEJAMENTO DAS AULAS

Aula 1

Questionário inicial

Para a aula 1 sugerimos a aplicação do questionário inicial (Apêndice A e QRCode) com o objetivo de traçar um perfil dos estudantes e identificar seus hábitos alimentares. A partir desse questionário, serão coletadas informações a serem utilizadas e aprofundadas no decorrer das aulas, como, por exemplo, para investigar os alimentos que eles consomem nas principais refeições e o seu conhecimento sobre os macronutrientes.

Tempo previsto: 50 minutos.



Compartilhando experiências de sala de aula



Como essa é a primeira atividade, é esperado que os estudantes fiquem receosos e inseguros em responderem o questionário. Como forma de superar isso, sugerimos que o professor crie um ambiente convidativo e acolhedor. Incentive o estudante a responder o questionário sem o auxílio do intérprete, isso será muito importante para todo o processo. Conquiste seu aluno!

Aula 2

Para a aula 2 sugerimos a realização da atividade “monte seu prato” com o objetivo de investigar quais alimentos são consumidos pelos estudantes em suas principais refeições, bem como suas percepções sobre os alimentos que devem compor uma dieta saudável.

Monte seu prato

Para essa atividade, oriente que os estudantes distribuam as imagens de alimentos consumidos por eles (disponibilizados no Apêndice B ou QRCode ao lado) nos pratos 1 e 2 (abaixo):

Prato 1: Monte o prato com alimentos que devem estar presentes em uma refeição saudável.

Prato 2: Monte um prato que represente uma de suas refeições (almoço ou janta).

Materiais necessários: Imagens disponibilizadas no Apêndice B e um prato.

Tempo previsto: 50 minutos.



Compartilhando experiências de sala de aula



Para essa aula, é importante que o professor utilize imagens fidedignas dos alimentos. Priorize alimentos consumidos pelos estudantes, citados no questionário inicial. Alberton (2015, p. 13-14) afirma que “O aspecto visual da aprendizagem da identidade surda requer mecanismos que tragam aulas marcadas por estratégias visuais, pois o sujeito surdo explora o mundo, faz suas indagações e encontra suas possíveis respostas pelo olhar”. Como sugestão disponibilizamos algumas imagens no Apêndice B ou QRCode ao lado. Confira na Figura 7A e 7B fotos dos pratos produzidos pelos alunos durante a realização dessa aula.

Figura 7A: Prato 1 – Fotos dos pratos com alimentos que devem estar presentes em uma refeição saudável.



Figura 7B: Prato 2 – Foto dos pratos que representa uma de suas refeições (almoço ou janta).



Fonte: as autoras, 2021.

Aula 3

Para a aula 3 sugerimos a realização da atividade “montagem dos cartazes” com o objetivo de investigar se os estudantes conseguem classificar os alimentos consumidos em carboidratos, lipídios, proteínas, entre outros.

Montagem dos cartazes

Professor, inicie essa aula disponibilizando aos estudantes as mesmas imagens de alimentos utilizadas na aula 2 (Apêndice B) e solicite que eles classifiquem esses alimentos em carboidratos, proteínas, lipídios, entre outros (para aqueles alimentos que eles acreditam não possuírem carboidratos, proteínas ou lipídios em sua composição), conforme indicado em cada um dos cartazes.

Materiais necessários: Quatro cartolinas, imagens disponibilizadas no Apêndice B e cola branca.

Tempo previsto: 50 minutos.



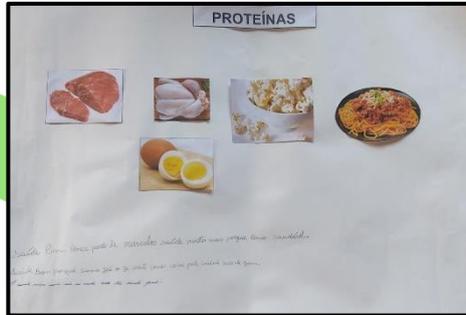
Compartilhando experiências de sala de aula

Para essa aula, o mais importante é que os alunos se sintam acolhidos para discutirem e chegarem a um consenso para realizar as classificações. Como sugestão, ao final, solicite que cada aluno escreva em cada cartaz se aqueles alimentos deveriam estar presentes em uma dieta equilibrada e saudável. Ressalta-se que esses cartazes deverão ser guardados pelo professor para serem utilizados nas próximas aulas. Confira na Figura 8 os cartazes confeccionados pelos estudantes nessa aula, ao lado de cada cartaz consta a versão ampliada das observações descritas nos cartazes pelos estudantes.

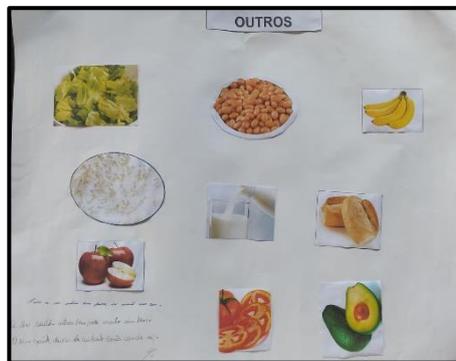
Figura

8- Cartazes confeccionados na aula 4.

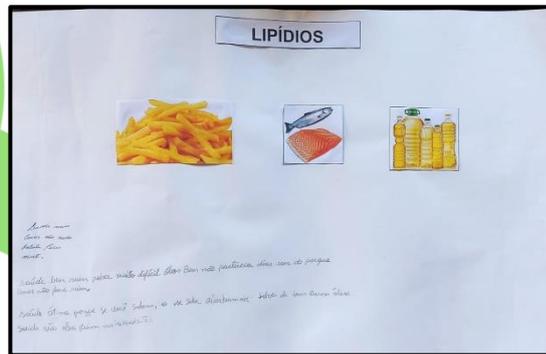
- Saúde bom comer pode ir mas músculos saúde muitos saudável.
- Saúde bom porque como sei hoje você comer coisa bom. pode cuida do meu de bom.
- A saúde ruim.



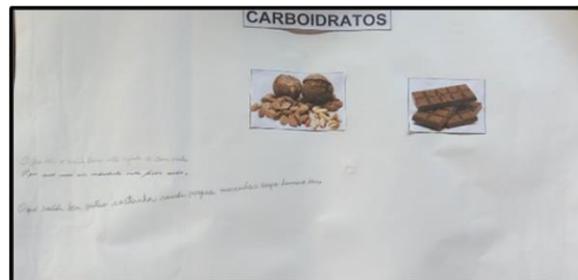
- A sim a de outros bom pode eu muito.
- A sim saúde outros bem pode muito sim bem.
- A sim saúde deixar de cuida de vocês comida top.



- Saúde ruim comer não batata ruim peixe muito.
- Saúde bem ruim peixe muito não difícil óleos bem não paciência dias um do porque comer ótima porque se você sabem, o se sabe acostumar talvez de tem ruim óleos saúde não óleo ruim muito mais.



- O que tem é saúde ruim não ajuda de bom nada.
- o que saúde ruim não carboidrato nada pior.
- o que saúde bem gostoso castanha saúde porque bem. músculos corpo humano



Fonte: as autoras, 2021.

Aula 4

Nesse momento serão realizadas a leitura e interpretação de rótulos dos alimentos. Os alunos deverão manipular as embalagens e identificar quais os nutrientes listados nos rótulos dos alimentos. Sugere-se a realização de um lanche coletivo.

Leitura de rótulos

Para essa aula, sugere-se que sejam realizadas a leitura e interpretação de rótulos dos alimentos consumidos pelos estudantes nas refeições diárias. É interessante que nessa aula o professor solicite previamente que os alunos tragam rótulos de alimentos que consomem diariamente. Sugerimos que o professor também leve rótulos e embalagens de alimentos, garantindo que vários rótulos de distintos alimentos possam ser analisados.

Nesse momento, sugere-se a realização de um lanche coletivo, seguido da leitura e análise das informações nutricionais que constam nos rótulos dos alimentos consumidos. Durante essa análise dos rótulos, sugerem-se alguns questionamentos: Quais informações nutricionais constam nos rótulos? O que são carboidratos? O que são lipídios? O que são proteínas?

Aborde a importância das informações nutricionais apresentadas em cada rótulo conforme determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa². A Anvisa estabelece quais informações devem constar nos rótulos dos alimentos, visando garantir a qualidade do produto e a saúde da população. Para estabelecer esses esclarecimentos com os estudantes, sugerimos a utilização do *folder* disponibilizado pela Anvisa, conforme Apêndice C ou QRCode. Esse *folder* pode ser disponibilizado de forma impressa ou projetado por meio de um projetor multimídia.



Materiais necessários: Rótulos de alimentos consumidos diariamente pelos estudantes, como: bolachas, leite, arroz, frango, chocolate, suco, refrigerantes, entre outros.

Tempo previsto: 50 minutos.

²ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Rótulo de alimentos**, [2022?] Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/rotulagem/arquivos/4701json-file-1>. Acesso em: 15 de out. 2022



Compartilhando experiências de sala de aula

Nessa aula, o lanche coletivo será uma oportunidade para você, professor, possibilitar a seus estudantes degustarem alguns alimentos que são saudáveis e os quais eles desconhecem ou não fazem parte de sua dieta diária.

Durante a realização dessa aula, foram disponibilizados biscoitos saudáveis e recheados, assim eles poderão degustar ambos e comparar os rótulos, possibilitando, assim, uma troca de experiências.

Aula 5

Para essa aula, sugerimos a realização da *atividade experimental investigativa - identificando proteínas em alimentos*, conforme detalharemos a seguir.

Prática investigativa- identificando proteínas em alimentos³

Situação problema

Para uma alimentação saudável, devemos ingerir quantidades adequadas de macronutrientes (carboidratos, lipídeos e proteínas) para mantermos o funcionamento do organismo. Mas como identificar a presença de macronutrientes em alimentos?

A seguir, detalharemos o procedimento experimental. Destacamos que as quantidades de materiais, reagentes e vidrarias sugeridas são para grupos de três integrantes. Sugerimos que cada grupo receba uma cópia do roteiro experimental (acesse o QRCode ou Apêndice D) e então seja realizada a leitura coletiva seguida da realização do experimento pelos estudantes sob supervisão do professor.

Materiais e Reagentes

- ✓ 5 Béqueres
- ✓ 2 Pipetas de Pasteur
- ✓ 20 mL Hidróxido de sódio 10%
- ✓ 20 mL Sulfato de Cobre 5%

Roteiro estudantes
Experimento Proteína



³ Fonte: SILVA, G. N., et al. **Identificação de proteínas em alimentos por experimentação realizada por alunos da Escola Celso Mariz Sousa-PB**. In: Congresso Nacional de Educação, CONEDU, IV. Campina Grande: Realize Editora, [2017]. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD1_SA16_ID2009_16102017224905.pdf. Acesso em: 13 de out. 2022.

- ✓ Água Destilada
- ✓ 1 colher de sopa Farinha de trigo
- ✓ 10 mL de água do molho do arroz (deixar o arroz de molho por no mínimo 4 horas e reservar)
- ✓ Um pedaço de frango
- ✓ 10 mL Leite
- ✓ Clara de um ovo

Procedimento:

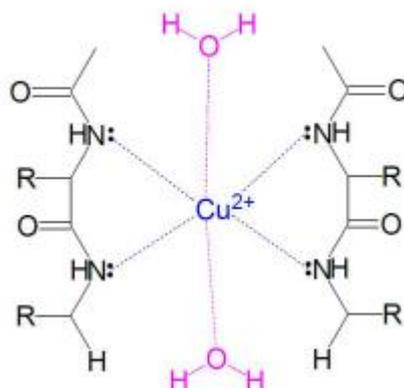
- Separe e enumere 5 béqueres.
- Em cada béquer adicione: 1 colher de sopa de farinha de trigo (béquer 1), 5 mL de água do molho do arroz (béquer 2), 1 pedaço de frango (béquer 3), 5 mL de leite (béquer 4) e 1 clara de ovo (béquer 5).
- Com a pipeta de Pasteur, adicione 5 gotas da solução de hidróxido de sódio 10% em cada béquer.
- Em seguida, utilize outra pipeta de Pasteur e adicione 5 gotas da solução de sulfato de cobre 5% em cada béquer.
- Observe e anote o que aconteceu.

**Comentários sobre a prática experimental**

Durante a realização do experimento, o estudante observará uma mudança de coloração, sendo que aquele alimento que apresentar coloração mais próxima do violeta possui uma maior quantidade de proteínas.

A coloração violeta observada no final do experimento ocorre após a formação de um composto de coordenação entre o íon cúprico (Cu^{2+}) em meio alcalino e os átomos de nitrogênio presentes nas proteínas. A coloração azul claro, correspondente ao sulfato de cobre, significa que não houve reação e o alimento em questão não contém proteínas em sua composição. A Figura 9 representa a interação que ocorre entre o íon cúprico e as cadeias proteicas.

Figura 9 - Representação da interação entre o íon cúprico e as cadeias proteicas dos alimentos.



Fonte: ALMEIDA *et al.*, 2012

Materiais necessários: Alimentos, reagentes e vidrarias descritos no experimento investigativo.

Tempo previsto: 50 minutos.



Compartilhando experiências de sala de aula

Professor, após a experimentação, proporcione um momento de discussão e reflexão sobre o que foi observado durante a experimentação.

Como sugestão para essa aula, leve os cartazes confeccionados na aula anterior e os cole sobre o quadro ou a parede. Eles serão de suma importância para o momento de discussão e reflexão do experimento, uma vez que os estudantes poderão verificar suas classificações realizadas anteriormente e compará-las com os alimentos utilizados durante a prática investigativa.

Os alunos ficarão encantados com a mudança de coloração. Sugerimos não responder de imediato qual fenômeno está ocorrendo, instigue seus alunos a realizarem as devidas anotações dos fenômenos observados e indicarem se há presença de proteínas nos alimentos analisados.

Aula 6

Para essa aula sugerimos a introdução do conceito de proteína, conforme detalharemos a seguir.

Aula sobre proteínas

Após a prática investigativa “Identificando proteínas em alimentos”, aborde o conceito de proteína, sua importância alimentar e estrutura molecular. Como sugestão, o professor poderá utilizar, durante essa aula, o material disponibilizado na introdução ao conceito de carboidratos, proteínas e lipídios.

Sugerimos ainda que o professor utilize um *kit* molecular em formato 3D e disponibilize aos estudantes balas de goma e palitos para montar a estrutura molecular de uma proteína junto a eles. Durante a montagem, o professor poderá revisar objetos de conhecimento químico, tais como elementos químicos, quantidades de ligações, tipos de ligações, entre outros.

Materiais necessários: Modelo molecular em formato 3D, palitos e balas de goma.

Tempo previsto: 50 minutos.



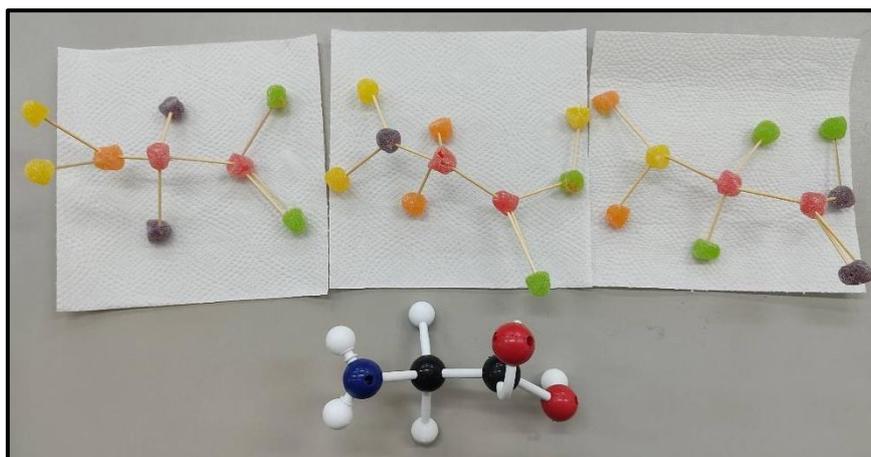
Compartilhando experiências de sala de aula

Como sugestão para essa aula, leve os cartazes confeccionados na aula anterior e os cole sobre o quadro ou a parede. Eles serão de suma importância para o momento de discussão e reflexão do experimento, uma vez que os estudantes terão a oportunidade de verificar as classificações realizadas anteriormente e compará-las com os alimentos analisados durante a prática investigativa.

Após o experimento e a montagem das moléculas, proporcione aos estudantes um momento de degustação dos alimentos (lanche), os alunos se sentirão acolhidos e participantes de todo o processo. É nesses momentos de informalidade que os alunos mais se descontraem e realizam perguntas sobre os assuntos abordados durante a aula.

Configura na Figura 10 as moléculas de proteínas montadas nessa aula.

Figura 10- Molécula de proteína em formato 3D



Fonte: as autoras, 2021.

Aula 7

Para essa aula, sugerimos a realização da *atividade experimental investigativa - identificando lipídios em alimentos*, conforme detalharemos a seguir.

Prática investigativa- *identificando lipídios em alimentos*⁴

Inicie a aula retomando a situação problema apresentada na prática investigativa “Identificando proteínas em alimentos”. Em seguida, realize a leitura do roteiro experimental (detalhado a seguir) junto aos estudantes e supervisione a realização da prática investigativa “Identificando lipídios em alimentos”. Importante! Não comente com o estudante qual macronutriente será identificado nas amostras de alimentos.

Situação problema

Para uma alimentação saudável, devemos ingerir quantidades adequadas de macronutrientes (carboidratos, lipídeos e proteínas) para mantermos o funcionamento do organismo. Mas como identificar a presença de macronutrientes em alimentos?

A seguir, detalharemos o procedimento experimental. Destacamos que as quantidades de materiais, reagentes e vidrarias sugeridas são para grupos de três integrantes. Sugerimos que cada grupo receba uma cópia do roteiro experimental (acesse o QRCode ou Apêndice E) e então seja realizada a leitura coletiva seguida da realização do experimento pelos estudantes com supervisão do professor.

Materiais e Reagentes

⁴ Fonte: LADELFO *et al.* **Práticas experimentais para o estudo de macromoléculas no primeiro ano do ensino médio**: possibilidade de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada. In: EDEQ 33°.

- ✓ Luvas (um par de luva para cada estudante)
- ✓ Papel sulfite constando um quadro com nomes dos alimentos testados no experimento
- ✓ Uma folha de Alface
- ✓ Uma colher de sopa Margarina
- ✓ Um pedaço de Miolo de pão
- ✓ 10 ml de Leite
- ✓ Um pedaço de Bacon
- ✓ Uma colher de sopa de Arroz
- ✓ Um pedaço de Chocolate
- ✓ Uma fatia de Mortadela



Procedimento:

Uma forma de identificar a presença de lipídios em alimentos é observar a formação de manchas gordurosas e translúcidas no papel sulfite após o contato com determinados alimentos.

- Em uma folha sulfite, construa um quadro constando os nomes dos alimentos que serão analisados (Ver modelo no QRCode).
- Para os alimentos sólidos, esfregue uma quantidade de alimento no quadrado correspondente.
- Para os alimentos líquidos, pingue algumas gotas no papel.
- Espere secar e examine o papel contra a luz.
- Observe e anote o que aconteceu ao esfregar os alimentos no papel. Quais dos alimentos testados contêm gordura?



Comentários sobre a prática experimental

Professor, após deixar a folha sulfite para secar, será revelada uma mancha gordurosa e translúcida característica nos alimentos que contêm moléculas de lipídios e não ocorrerá nenhuma alteração nos alimentos que não contêm moléculas de lipídios.

Materiais necessários: Para o experimento: materiais e alimentos citados acima.

Tempo previsto: 50 minutos.



Compartilhando experiências de sala de aula

Como sugestão para essa aula, leve os cartazes confeccionados na aula anterior e os cole sobre o quadro ou a parede. Eles serão de suma importância para o momento de discussão e reflexão do experimento, uma vez que os estudantes poderão verificar suas classificações realizadas anteriormente e compará-las com os alimentos utilizados durante a prática investigativa. Instigue seus alunos a realizarem as devidas anotações dos fenômenos observados e indicarem se há presença de lipídios nos alimentos analisados.

Após o momento de debate sobre o experimento e a montagem das moléculas, proporcione aos estudantes um momento de degustação dos alimentos (lanche), os alunos se sentirão acolhidos e participantes de todo o processo. É nesses momentos que os alunos ficam descontraídos e realizam perguntas sobre tudo o que foi abordado durante a aula. Deixe sempre os alimentos (rótulos) a vista do estudante.

Aula 8

Para essa aula sugerimos a introdução do conceito de lipídios, conforme detalharemos a seguir.

Aula sobre lipídios

Após a prática investigativa “Identificando lipídios em alimentos”, aborde o conceito de proteína, sua importância alimentar e estrutura molecular. Como sugestão, essa aula poderá ser expositiva e dialogada e o professor poderá utilizar o material disponibilizado na introdução ao conceito de carboidratos, proteínas e lipídios.

Sugerimos ainda que o professor utilize um *kit* molecular em formato 3D e disponibilize aos estudantes balas de goma e palitos para montar a estrutura molecular de um lipídio junto a eles. Durante a montagem, revise os objetos de conhecimento químico, tais como elementos químicos presentes, quantidades de ligações, tipos de ligações, entre outros.

Materiais necessários: Modelo molecular em formato 3D, palitos e balas de goma.

Tempo previsto: 50 minutos.



Compartilhando experiências de sala de aula

Como sugestão para essa aula, deixe os cartazes confeccionados na aula 3 (montagem dos cartazes) e os cole sobre o quadro ou a parede. Eles serão de suma importância para o momento de discussão e reflexão do experimento, uma vez que os estudantes poderão verificar

suas classificações realizadas anteriormente e compará-las aos alimentos utilizados durante a prática investigativa.

Após o experimento e a montagem das moléculas, proporcione aos estudantes um momento de degustação dos alimentos (lanche), os alunos se sentirão acolhidos e participantes de todo o processo. É nesses momentos de informalidade que os alunos mais se descontraiem e realizam perguntas sobre os assuntos abordados durante a aula.

Aula 9

Para essa aula, sugerimos a realização da *atividade experimental investigativa - identificando carboidratos em alimentos*, conforme detalharemos a seguir.

Prática investigativa- identificando carboidratos em alimentos⁵

Inicie a aula retomando a situação problema. Em seguida, realize a leitura do roteiro experimental (detalhado a seguir) com os estudantes e supervisione a realização da prática investigativa “Identificando carboidratos em alimentos”. Importante! Não comente com o estudante qual macronutriente será identificado nas amostras de alimentos.

Situação problema

Para uma alimentação saudável, devemos ingerir quantidades adequadas de macronutrientes (carboidratos, lipídeos e proteínas) para mantermos o funcionamento do organismo. Mas como identificar a presença de macronutrientes em alimentos?

A seguir, detalharemos o procedimento experimental. Destacamos que as quantidades de materiais, reagentes e vidrarias sugeridas são para grupos de três integrantes. Sugerimos que cada grupo receba uma cópia do roteiro experimental (acesse o QRCode ou Apêndice F) e então seja realizada a leitura coletiva seguida da realização do experimento pelos estudantes com supervisão do professor.

⁵ Fonte: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. **Teste para carboidratos**. In: Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Departamento de Química, [2022?]. Disponível: <https://organica.paginas.ufsc.br/files/2013/09/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o-de-Carboidratos.pdf>. Acesso em: 17 out. de 2022.

Materiais e Reagentes

- ✓ 10 Placas Petri
- ✓ Tintura de Iodo 3%
- ✓ Um Biscoito de Polvilho
- ✓ Pedaco de Batata
- ✓ Uma Uva
- ✓ Pedaco de miolo do pao
- ✓ Claro de um ovo
- ✓ Uma folha de alface
- ✓ Pedaco de mandioca cozida
- ✓ Pedaco de banana
- ✓ Pedaco de maça
- ✓ Uma colher de sopa de trigo
- ✓ Uma colher de arroz cozido



Procedimento:

- Separe e enumere 10 placas Petri;
- Em cada placa Petri adicione: biscoito de polvilho (placa Petri 1), batata (placa Petri 2), uva (placa Petri 2), miolo do pao (placa Petri 3), clara de ovo (placa Petri 4), alface (placa Petri 5), mandioca cozida (placa Petri 6), banana (placa Petri 7), maça (placa Petri 8), trigo (placa Petri 9), arroz cozido (placa Petri 10);
- Adicione gotas da tintura de iodo 3%, nas porções dos alimentos;
- Observe e anote o que aconteceu ao se adicionar tintura de iodo em cada uma das amostras de alimentos.



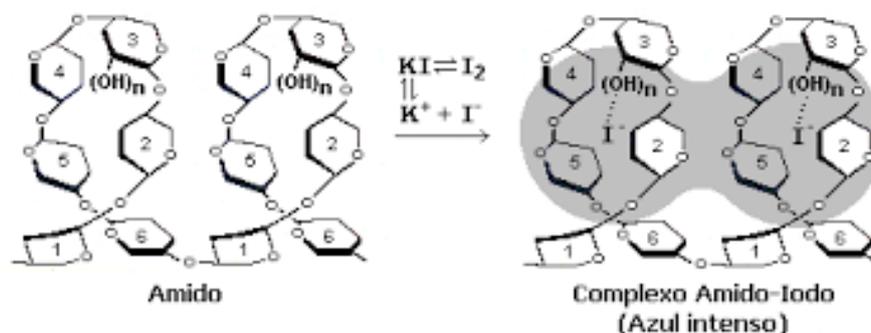
Comentários sobre a prática experimental

Professor, para os alimentos que contêm amido, o resultado será positivo para o teste de tintura de iodo, apresentando uma coloração azul intensa, o que indica predominância de amilose (polissacarídeo encontrado no amido). Já nos alimentos em que não ocorrem mudança de coloração, o resultado será negativo.

A mudança de coloração ocorre devido a reação de complexação entre a amido com o iodo. Desse modo, o complexo de coloração azul intensa é resultado do aprisionamento do iodo nas cadeias da amilose presentes no amido. Quanto maior a presença de amido mais

intensa será a coloração observada. A Figura 11 representa a formação do complexo amido-iodo.

Figura 11 - Formação do complexo amido-iodo.



Fonte: Junior, 2008.

Sugerimos que sejam realizadas as atividades da mesma forma como as aulas anteriores (proteínas e lipídios). Após a experimentação, proporcione um momento de discussão e reflexão sobre o que foi observado durante a experimentação.

Materiais necessários: Para o experimento: materiais e alimentos citados acima.

Tempo previsto: 50 minutos.



Compartilhando experiências de sala de aula

Os alunos ficarão impactados com a mudança de coloração nos alimentos, principalmente no biscoito de polvilho e questionarão qual fenômeno está ocorrendo. Sugerimos que não responda de imediato, aproveite esse momento para questionar à qual conclusão eles chegaram para explicar tal fenômeno.

Aula 10

Para essa aula, sugerimos a introdução do conceito de carboidrato, conforme detalharemos a seguir.

Aula sobre carboidrato

Após a prática investigativa “Identificando carboidrato em alimentos”, aborde o conceito de carboidrato, sua importância alimentar e estrutura molecular. Como sugestão, o professor poderá utilizar o material disponibilizado na introdução aos conceitos de carboidratos, proteínas e lipídios.

Sugerimos ainda que o professor utilize o *kit* molecular em formato 3D e disponibilize aos estudantes balas de goma e palitos para montar a estrutura molecular da glicose junto a

eles. Durante a montagem, o professor poderá revisar conceitos químicos tais como elementos químicos presentes, quantidades de ligações, tipos de ligações, entre outros.

Materiais necessários: Modelo de molécula em formato 3D, palitos e balas de goma.

Tempo previsto: 50 minutos.



Compartilhando experiências de sala de aula

Como sugestão para essa aula, leve os cartazes confeccionados na aula anterior e os cole sobre o quadro ou a parede. Eles serão de suma importância para o momento de discussão e reflexão do experimento, uma vez que os estudantes poderão verificar suas classificações realizadas anteriormente e compará-las aos alimentos utilizados durante a prática investigativa.

Aula 11

Nessa aula acontece o fechamento da sequência didática. Para tanto, sugerimos em um primeiro momento a realização de uma roda de conversa e então a aplicação do questionário final.

Roda de conversa e Questionário final

Professor, sugerimos a realização de uma roda de conversa para retomar as principais características e funções das macromoléculas para uma dieta equilibrada e saudável. Em um segundo momento, sugerimos que o professor reapresente os cartazes confeccionados na aula 3 e solicite que os alunos analisem as classificações realizadas e proponham uma reclassificação, se julgarem necessário. Por fim, sugerimos a aplicação do questionário final, cujas questões abordam os assuntos e as práticas experimentais durante as aulas sobre os temas abordados na sequência didática, como forma de verificar as aprendizagens.

Questionário final



Nesse momento, apresente as fotos, sejam impressas ou reproduzidas por meio de um projetor multimídia, dos pratos confeccionados pelos alunos na aula 2. Explique o prato de alimentação saudável proposto pela *Harvard Medical School*⁶ de modo que compreendam a divisão ideal de nutrientes que deve estar presente em uma alimentação adequada.

⁶ Fonte: HARVARD MEDICAL SCHOOL. **Healthy eating plate**. New York: Free Press, [2021?]. Disponível: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/portuguese/>. Acesso dia 20 de set. de 2021.

Como término da atividade, os estudantes deverão responder o questionário final (Apêndice G ou *QRCode*) para que se verifiquem os conhecimentos adquiridos ao longo das aulas da sequência didática.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, Bruna. Discursos curriculares sobre educação matemática para surdos. 107 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

ALMEIDA, V. V., *et al.* Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos Por Meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico periódico, **Química na Escola**, Vol. 35, nº 1, 2012, p 34-40.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Rótulo de alimentos**, [2022?] Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/rotulagem/arquivos/4701json-file-1>. Acesso em: 15 de out. 2022

BRUICE, P. Y. **Química Orgânica**, v.2, 4ª. Ed., 2006, pg.491.

CAREY, F. A. **Química Orgânica**, v.2, 7ª. Ed, 2011, pg.1138.

HARVAD MEDICAL SCHOOL. **Healthy eating plate**. New York: Free Press, [2021?]. Disponível: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/portuguese/>. Acesso dia 20 de set. de 2021.

JUNIOR, Wilmo E. F. Carboidratos: Estrutura, Propriedades e Funções. **Química Nova na Escola**: Experimentação, São Paulo, ano 1, v. 1, n. 1, ed. 29, p. 8-13, 2008.

LADELFO, J; et al. **Práticas experimentais para o estudo de macromoléculas no primeiro ano do ensino médio**: possibilidade de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada. In: EDEQ 33°.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul Sed-MS. **Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul**, 2021. Disponível: <https://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/Curriculo-Novo-Ensino-Medio-v1.1.pdf>. Acesso dia 11 de jul. de 2022.

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. **Teste para carboidratos**. In: Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Departamento de Química, [2022?]. Disponível: <https://organica.paginas.ufsc.br/files/2013/09/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o-de-Carboidratos.pdf>. Acesso em: 17 out. de 2022.

APÊNDICE A**QUESTIONÁRIO INICIAL****Parte 1 – Perfil do estudante**

Nome: _____

Idade: _____

Você se considera ouvinte, surdo ou deficiente auditivo? _____

Qual seu grau de perda auditiva?

Moderado Severo Profundo

Com quanto anos você teve o primeiro contato com a libras?

Qual o seu nível de fluência em LIBRAS?

pouco fluente mais ou menos fluente fluente

Você possui dificuldade com a Língua Portuguesa?

Sim Não

Se sim, qual o nível de dificuldade com a Língua Portuguesa?

pouca muita nenhuma

Existem outros casos de surdez na família? Se sim, qual o parentesco?

Todos os seus familiares sabem libras?

Com qual idade você começou a frequentar a escola? _____

Com quantos anos você entrou no ensino fundamental? _____

Com quantos anos você concluiu o ensino fundamental? _____

Parte 2 - Levantamento das concepções prévias acerca do tema e o perfil alimentício do estudante

1) Cite os alimentos que você consome que são ricos em carboidratos?

2) Cite os alimentos que você consome que são ricos em lipídios?

3) Cite os alimentos que você consome que são ricos em proteínas?

4) Você tem o hábito de ler as informações contidas nos rótulos dos alimentos antes de consumi-los?

Nunca

Às vezes

Sempre

Assinale a(s) informação(ões) que você consulta no rótulo dos alimentos consumidos:

- Valor energético
- Carboidratos
- Lipídios
- Proteínas
- Gorduras totais
- Gorduras saturadas
- Gorduras trans
- Fibra alimentar
- Sódio
- Outros minerais
- Vitaminas

5) O que você costuma consumir no café da manhã, almoço e janta? Cite-os

Café da manhã	Almoço	Janta

6) Você percebe relação entre os conteúdos de Química e os alimentos? Comente.

7) Qual alimento encontramos **em maior quantidade** no seu prato? Escolha três opções

Arroz

Batata frita

Couve

Feijão

Macarrão

Repolho

Ovo

Mandioca

Cenoura

Bife

Farofa

Alface

Frango

Lasanha

Tomate

8) Analise as imagens abaixo e escolha o prato de comida, que você considera mais saudável:

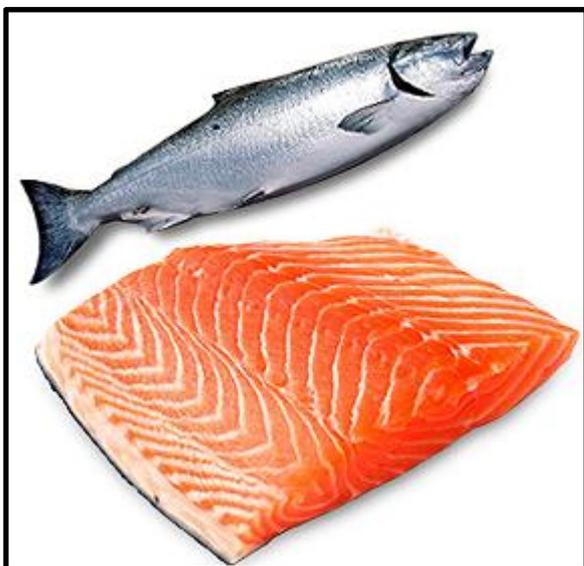
Prato 1 ()



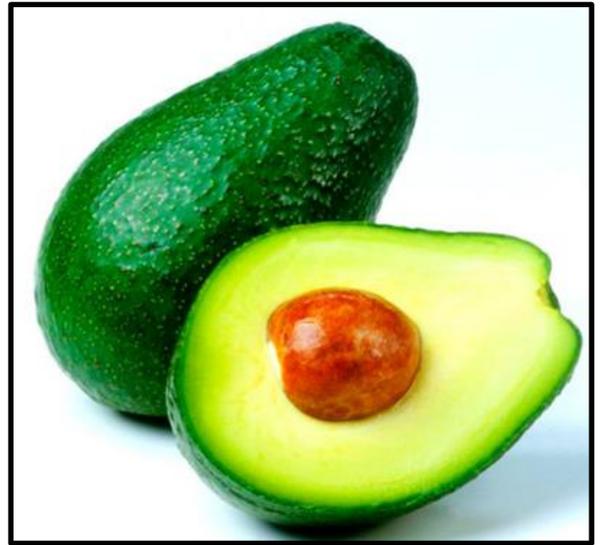
Prato 2 ()



APÊNDICE B











APÊNDICE C

Folder Rótulo de Alimentos - ANVISA

Rótulo de Alimentos

O rótulo do alimento é uma forma de comunicação entre os produtos e os consumidores. Vejam algumas informações que sempre devem estar presentes nos rótulos e são importantes que você as identifique:

Lista de Ingredientes

Informa os ingredientes que compõem o produto. A leitura dessa informação é importante porque o consumidor pode identificar a presença de termos, como açúcar, sacarose, glicose, ou outros tipos de açúcar, como a dextrose.

Obs 1:

Alimentos de ingredientes únicos como açúcar, café, farinha de mandioca, leite, vinagre não precisam apresentar lista de ingredientes.

Obs 2:

A lista de ingredientes deve estar em ordem decrescente, isto é, o primeiro ingrediente é aquele que está em maior quantidade no produto e o último, em menor quantidade.

Origem

Informação que permite que o consumidor saiba quem é o fabricante do produto e onde ele foi fabricado. São informações importantes para o consumidor saber qual a procedência do produto e entrar em contato com o fabricante se for necessário.

Prazo de Validade

Os produtos devem apresentar pelo menos o dia e o mês quando o prazo de validade for inferior a três meses; o mês e o ano para

produtos que tenham prazo de validade superior a três meses. Se o mês de vencimento for dezembro, basta indicar o ano, com a expressão "fim de....." (ano).

Prazo de Validade

Os produtos devem apresentar pelo menos o dia e o mês quando o prazo de validade for inferior a três meses; o mês e o ano para produtos que tenham prazo de validade superior a três meses. Se o mês de vencimento for dezembro, basta indicar o ano, com a expressão "fim de....." (ano).



Conteúdo Líquido

Indica a quantidade total de produto contido na embalagem. O valor deve ser expresso em unidade de massa (quilo) ou volume (litro).

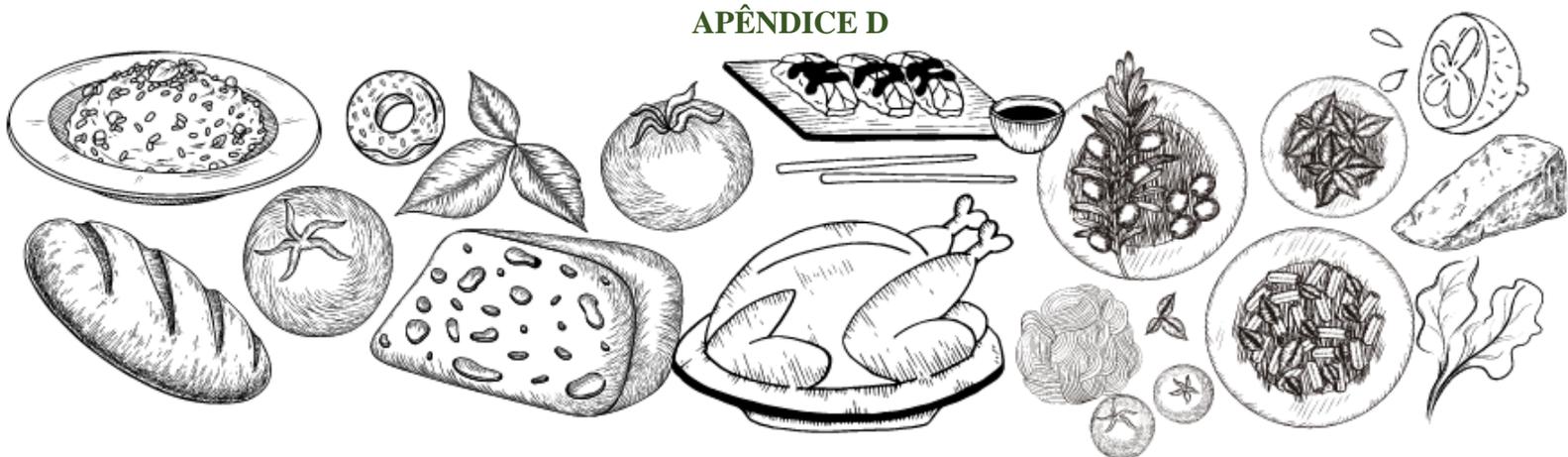
Lote

É um número que faz parte do controle na produção. Caso haja algum problema, o produto pode ser recolhido ou analisado pelo lote ao qual pertence.

Informação Nutricional Obrigatória

É a tabela nutricional. Sua leitura é importante porque a partir das informações nutricionais você pode fazer escolhas mais saudáveis para você e sua família.

APÊNDICE D



ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA

OBJETIVO: Identificar a presença macronutrientes em alimentos.

SITUAÇÃO PROBLEMA

Em uma alimentação saudável, devemos ingerir quantidades adequadas de macronutrientes (carboidratos, lipídeos e proteínas) para manter o funcionamento do organismo. Mas, como identificar a presença de macronutrientes em alimentos?

MATERIAIS E REAGENTES

- ✓ 5 Béqueres
- ✓ 2 Pipetas de Pasteur
- ✓ 20 ml Hidróxido de sódio 10%
- ✓ 20 ml Sulfato de Cobre 5%
- ✓ 10 ml Água Destilada
- ✓ 1 colher de sopa Farinha de trigo
- ✓ 10 ml de água do molho do arroz (deixar o arroz de molho por no mínimo 4 horas e reservar)
- ✓ Um pedaço de frango
- ✓ 10 ml Leite
- ✓ Clara de um ovo

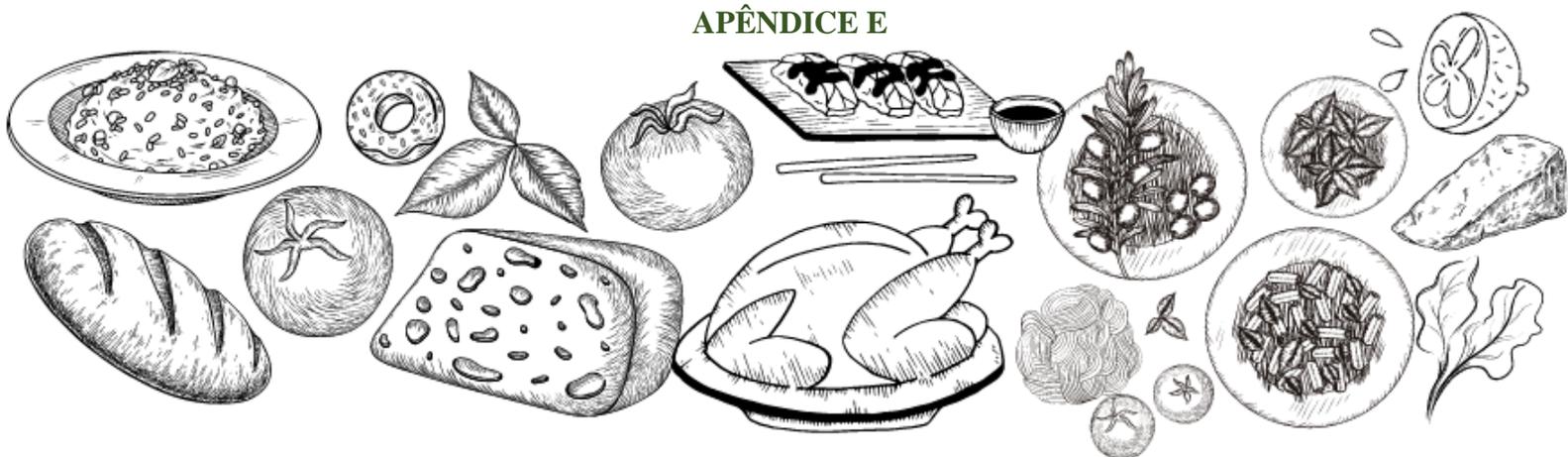
PROCEDIMENTO:

- Separe e enumere 5 béqueres;

- Em cada béquer adicione: 1 colher de sopa. De farinha de trigo (béquer 1), 5 mL Água do molho do arroz (béquer 2); pedaço de frango (béquer 3), 5mL de leite (béquer 4), clara de um ovo (béquer 5).
- Com a pipeta de Pasteur, adicione 5 gotas da solução de hidróxido de sódio 10% em cada béquer.
- Após, utilize outra pipeta de Pasteur e adicione 5 gotas da solução de sulfato de cobre 5% em cada béquer.

Observe e anote o que aconteceu.

APÊNDICE E



ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA

OBJETIVO: Identificar a presença macronutrientes em alimentos.

SITUAÇÃO PROBLEMA

Em uma alimentação saudável, devemos ingerir quantidades adequadas de macronutrientes (carboidratos, lipídeos e proteínas) para manter o funcionamento do organismo. Mas, como identificar a presença de macronutrientes em alimentos?

MATERIAIS E REAGENTES

- ✓ Luvas (um par de luva para cada estudante)
- ✓ Papel sulfite disponibilizado pelo (a) professor (a).
- ✓ Uma folha de Alface
- ✓ Uma colher de sopa Margarina
- ✓ Um pedaço de miolo de pão
- ✓ 10 ml de Leite
- ✓ Um pedaço de Bacon
- ✓ Uma colher de sopa de Arroz
- ✓ Um pedaço de Chocolate
- ✓ Uma fatia de Mortadela

PROCEDIMENTO:

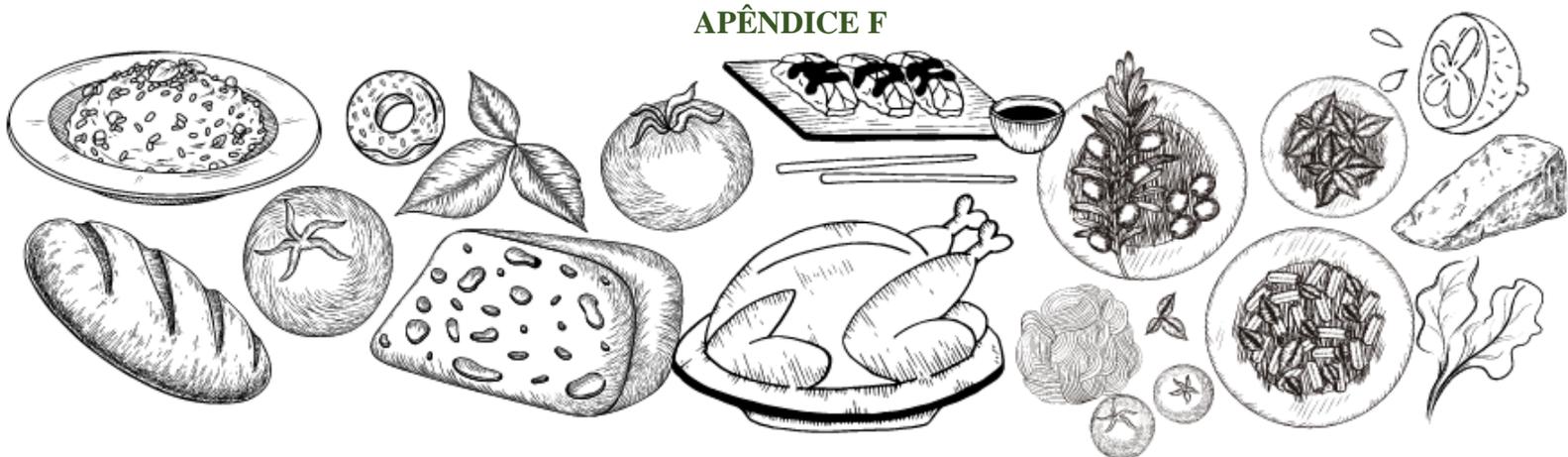
Uma forma de identificar a presença de lipídios em alimentos é observar a formação de manchas gordurosas e translúcidas em no papel sulfite após o contato com determinados alimentos.

- Utilize a folha sulfite disponibilizada, construa um quadro constando os nomes dos alimentos que serão analisados para realizar o experimento.
- Para os alimentos sólidos, esfregue uma quantidade de alimento no quadrado correspondente.
- Para os alimentos líquidos, pingue algumas gotas no papel.
- Espere secar e examine o papel contra a luz.

Observe e anote o que aconteceu ao esfregar os alimentos no papel? Quais os alimentos testados contêm gordura?

IDENTIFICANDO LIPÍDIOS			
CHOCOLATE	LEITE INTEGRAL	MARGARINA	BACON
ALFACE	MIOLO DE PÃO	ARROZ COZIDO	MORTADELA

APÊNDICE F



ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA

OBJETIVO: Identificar a presença macronutrientes em alimentos.

SITUAÇÃO PROBLEMA

Em uma alimentação saudável, devemos ingerir quantidades adequadas de macronutrientes (carboidratos, lipídeos e proteínas) para manter o funcionamento do organismo. Mas, como identificar a presença de macronutrientes em alimentos?

MATERIAIS E REAGENTES

- ✓ 10 Placas Petri
- ✓ Tintura de Iodo
- ✓ Um Biscoito de Polvilho
- ✓ Pedaco de Batata
- ✓ Uma Uva
- ✓ Pedaco de miolo do pão
- ✓ Claro de um ovo
- ✓ Uma folha de alface
- ✓ Pedaco de mandioca cozida
- ✓ Pedaco de banana
- ✓ Pedaco de maçã
- ✓ Uma colher de sopa de trigo
- ✓ Uma colher de arroz cozido

PROCEDIMENTO:

- Separe e enumere 10 placas Petri;
- Em cada placa Petri adicione: Biscoito de Polvilho (placa Petri 1), Batata (placa Petri 2), Uva (placa Petri 2), Miolo do pão (placa Petri 3), Claro de ovo (placa Petri 4), Alface (placa Petri 5), Mandioca cozida (placa Petri 6), Banana (placa Petri 7), Maçã (placa Petri 8), Trigo (placa Petri 9), Arroz cozido (placa Petri 10);
- Adicione gotas da tintura de iodo, nas porções dos alimentos;

Observe e anote o que aconteceu ao se adicionar tintura de iodo em cada uma das amostras de alimentos.

APÊNDICE G

QUESTIONÁRIO FINAL

Nome: _____

1) Observe as imagens abaixo e classifique os alimentos em **carboidratos, proteínas e lipídios** pelos nutrientes que possuem maior quantidade.



2) Escolha um dia da sua alimentação semanal, e liste na tabela abaixo os alimentos consumidos.

Turno	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Manhã							
Tarde							
Noite							

Classifique os alimentos citados na tabela acima em:

Carboidratos:

Proteínas:

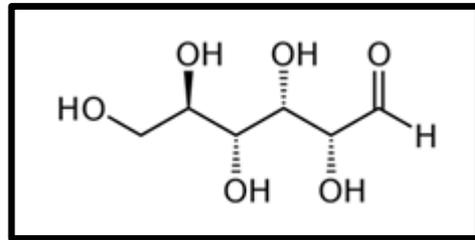
Lipídios:

3) Com base nas aulas anteriores, desenhos os alimentos no prato abaixo, pensando em uma alimentação saudável (prato ideal).

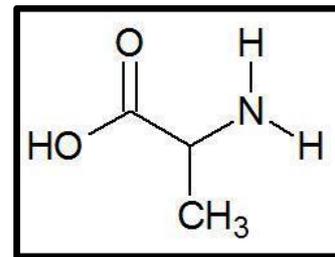
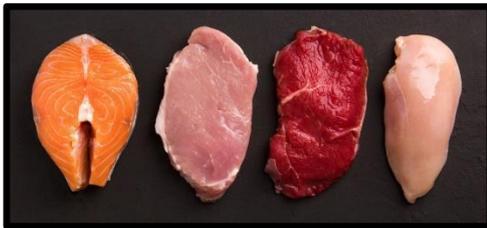


4) Classifique as estruturas abaixo em **carboidratos, proteínas e lipídios**:

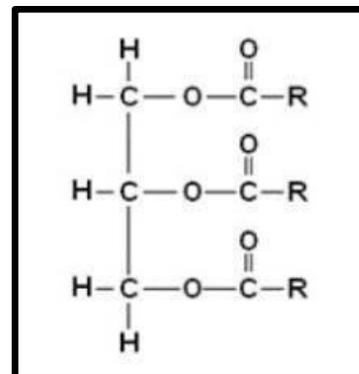
a)



b)



c)



5) Por meio das atividades experimentais identificamos os nutrientes presentes nos alimentos. Assim, assinale a opção correta que preenche cada lacuna das frases abaixo.



Experimento 1: Utilizamos o sulfato de cobre e hidróxido de sódio (soda cáustica) para identificar a presença de _____ na clara de ovo, frango e leite

Carboidratos Proteínas Lipídios



Experimento 2: Utilizamos tintura de iodo para identificar a presença de _____ arroz, pão, batata, banana e biscoite de polvilho.

Carboidratos Proteínas Lipídios



Experimento 3: Neste experimento, esfregamos os alimentos no papel sulfite e o deixamos secar ao sol, assim foi possível identificar a presença de _____ chocolate, bacon, mortadela e margarina.

Carboidratos Proteínas Lipídios

6) Considerando as aulas teóricas e práticas que você participou, responda:

a) Vou realizar a leitura dos rótulos antes de consumir os alimentos.

Sim Não Às Vezes

b) Estarei mais atento a ingestão adequada de carboidratos, lipídios e proteínas, visando uma alimentação saudável.

Sim Não Às Vezes

7) Das atividades desenvolvidas ao longo dessas 3 semanas, cite a(s) que você mais gostou e explique o que aprendeu.

8) Na última aula, realizamos uma roda de conversa em que foi possível analisarmos os cartazes confeccionados na primeira aula. Após, aprendemos sobre quais alimentos e suas respectivas quantidades devem compor um prato de uma refeição saudável.



Com base nessa aula, assinale os pratos que correspondem a uma refeição saudável



() Prato 1



() Prato 2



() Prato 3



() Prato 4

5 ARTIGO

ALIMENTOS E SEUS MACRONUTRIENTES: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA VOLTADA PARA ESTUDANTES SURDOS ¹

RESUMO

O ensino de química voltado a estudantes surdos deve proporcionar vivências que exercitem e ampliem a curiosidade, observação, criatividade e criticidade, despertando-os para o conhecimento e a cultura científica com vistas a assumirem responsabilidades, bem como contribuir para a formação de cidadãos críticos e preparados para solucionar problemas do cotidiano. Este trabalho é um recorte de uma dissertação de mestrado cujo objetivo foi investigar como ocorre o processo de reconhecimento da presença de macronutrientes em alimentos consumidos por estudantes surdos em suas refeições diárias. Para tanto, elaboramos e implementamos uma sequência de ensino investigativa (SEI) sobre a temática alimentos e suas relações com o estudo introdutório de macronutrientes voltada a estudantes surdos em uma perspectiva bilíngue. A pesquisa foi realizada com base em uma abordagem qualitativa utilizando estudo de caso. Os dados da pesquisa foram coletados a partir da observação participante, da gravação das aulas, das produções dos estudantes, dos questionários aplicados antes e após a SEI e da entrevista semiestruturada da tradutora intérprete da língua de sinais (TILS). Em cada etapa, buscamos analisar as possibilidades de construção dos significados dos termos carboidratos, lipídios e proteínas a partir da temática de alimentos. Os resultados indicam que a SEI contribuiu para que os estudantes identificassem os macronutrientes presentes em alimentos consumidos em suas refeições diárias, bem como para que se conscientizassem da importância de uma alimentação equilibrada em macronutrientes para o funcionamento do corpo, promovendo desenvolvimento intelectual e autonomia. Além disso, no contexto de sala de aula, o debate da temática de alimentos e sua composição química e a comunicação em uma perspectiva de ensino bilíngue mobilizaram processos de construção de conceitos científicos e promoveram maior envolvimento dos estudantes durante a realização das atividades investigativas.

Palavras-Chave: ensino de química; estudantes surdos; sequência de ensino investigativa; bilinguismo.

INTRODUÇÃO

É crescente o número de pesquisas na área de ensino de ciências que enfatizam a importância de se considerarem as concepções prévias dos estudantes durante o processo de construção do conhecimento (POZO ; CRESPO, 2009; MORAES, 2011; CARVALHO 2013). Nesse sentido, o ensino de ciências deve ser contextualizado e vinculado à realidade do aluno. Para tanto, é necessário criar condições em sala de aula para que os discentes

¹ Artigo a ser submetido na RBPEC – Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

problematizem questões do cotidiano, visando à motivação, participação e autonomia frente a sua aprendizagem e, ao mesmo tempo, colaborando para a formação de cidadãos críticos e participativos na busca por soluções para problemas vinculados ao seu cotidiano.

Dentre as diferentes áreas que compõem o ensino de ciências, abordaremos neste trabalho o ensino de química com ênfase nos estudantes surdos, considerando que a química é a ciência que se dedica ao estudo e à análise da matéria, sua composição, transformação e energia envolvidas nos processos. Para o desenvolvimento desse componente curricular, é importante a adequação da linguagem por meio de temáticas que relacionam a sociedade e o cotidiano do estudante, bem como que as ações pedagógicas considerem a reflexão epistemológica na aprendizagem, promovendo um ambiente educacional que correlacione a teoria e a prática dos conceitos químicos e a compreensão dos fenômenos naturais, de modo que o estudante conheça e interprete os aspectos do mundo que afetam sua vida diária (SED-MS, 2021).

De acordo com Campello (2008), os surdos estão em contínua busca por acesso às informações e anseiam por um ensino pautado em suas necessidades educacionais, no caso, a particularidade linguística, por meio do uso da língua de sinais para a comunicação.

No que diz respeito à inclusão dos alunos surdos, deve-se atentar à diferença linguística, pois a língua materna oficial dos surdos que vivem no Brasil é a Língua Brasileira de Sinais – Libras, homologada pela Lei n.10.436 (2002) e pelo Decreto n. 5.626 (2005), enquanto a língua portuguesa na modalidade escrita é sua segunda língua. O reconhecimento da Libras garante ao surdo o direito de se comunicar, interagir e adquirir conhecimentos durante todo o processo educacional em sua língua natural, a Libras. Entretanto, no que se refere à inserção do estudante surdo no contexto escolar, devemos considerar as seguintes duas vertentes: a inclusão em escolas regulares com a presença de um tradutor intérprete e o bilinguismo que prioriza uma educação pautada em Libras. A proposta bilíngue desenvolvida neste trabalho vem sendo discutida como tendência para a educação de surdos, considerando a Libras como primeira língua e o português como segunda língua na modalidade escrita.

Ressaltamos que a língua determina o modo de pensar, de agir, de expressar sentimentos e de comunicar informações e conceitos por meio de palavras. Portanto, como afirma Vygotsky (2007), os conceitos se constroem a partir da história de vida do indivíduo e do seu grupo social, sendo ensinados de uma geração para outra e apropriados e internalizados no decorrer do desenvolvimento.

Roldão (2003) afirma que a educação inclusiva (EI) pressupõe escolas abertas a todos, em que todos aprendem juntos, quaisquer que sejam as suas dificuldades. Desse modo, a educação inclusiva exige uma nova configuração em sala de aula, a participação de profissionais atuando como mediadores/ professores.

Para a educação inclusiva de alunos surdos, é necessário que um profissional especializado faça a mediação/comunicação entre aluno e professor e o profissional tradutor intérprete da Língua Brasileira de Sinais (TILS). Segundo Lacerda e Góes (2000, p. 8), o “tradutor/intérprete atua na fronteira entre os sentidos da língua de origem e da língua alvo, com os processos de interpretação relacionando-os com o contexto no qual o signo é formado”. Considerando a Lei 12.319, de 1 de setembro de 2010, que regulamenta o exercício da profissão de TILS e suas atribuições, “interpretar, em Língua Brasileira de Sinais – Língua Portuguesa, as atividades didático-pedagógicas e culturais desenvolvidas nas instituições de ensino nos níveis fundamental, médio e superior, de forma a viabilizar o acesso aos conteúdos curriculares” (BRASIL, 2010).

Para o surdo, a Libras (Língua Brasileira de Sinais) tem um caráter de identificação, sendo sua primeira língua. Já a língua portuguesa é utilizada na modalidade escrita, tornando-se sua segunda língua. Essa é a proposta de educação bilíngue para surdos que vem sendo amplamente discutida.

[...] como toda língua de sinais, é uma língua de modalidade gestual-visual porque utiliza, como canal ou meio de comunicação, movimentos gestuais e expressões faciais que são percebidos pela visão; portanto, diferencia-se da língua portuguesa, que é uma língua de modalidade oral-auditiva por utilizar, como canal ou meio de comunicação, sons articulados que são percebidos pelos ouvidos. Mas, as diferenças não estão somente na utilização de canais distintos, estão também nas estruturas gramaticais de cada língua (QUEIROZ *et al.*, 2010 apud QUEIROZ; BENITE, 2009; SILVA; NEMBRI, 2008).

Ressalta-se que no ano de 2021, a Lei 14.191 foi sancionada e a educação bilíngue de surdos passou a ser inserida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394 de 1996 – LDB) como uma modalidade de ensino independente. Dessa forma, tal modalidade deverá ser iniciada na educação infantil e se estender ao longo da vida do estudante surdo.

No caso do ensino de química, com linguagem química caracterizada pelo uso de uma variedade de representações simbólicas – fórmulas, estruturas moleculares, modelos atômicos, reações químicas etc., exige-se que o professor adote diferentes tipos de linguagens e as utilize de maneira adequada para que o conhecimento químico a ser comunicado seja bem interpretado e apropriado pelo estudante. Agora, pensando no estudante surdo, as dificuldades enfrentadas são ainda maiores, pois este requer que os

professores utilizem a Libras, uma linguagem gesto visual, também chamada de visual motora. Essa denominação se dá porque as mãos (emissor) são as responsáveis por comunicar a informação por meio dos sinais, os quais são visualizados pelos olhos (receptor) (PIZZIO, 2011), diferentemente das orais auditivas, utilizadas pelos ouvintes, em que o emissor é a voz e o receptor, os ouvidos.

Nesse sentido, concordamos com Feltrini e Gauche (2011, p. 30), ao afirmarem que o ensino de química para o estudante surdo requer uma “metodologia de ensino bilíngue: a Libras como primeira língua e o português em sua modalidade escrita com metodologia de ensino de segunda língua; e os recursos didáticos devem ser bilíngues e visuais (apropriados às especificidades linguísticas e às habilidades visuais dos surdos)”.

Na literatura voltada à área de ensino ciências, há poucos relatos de pesquisas que destacam as potencialidades da sequência de ensino investigativo (SEI) para estudantes surdos em sala de aula (FLORENTINO; JUNIOR, 2020; DUARTE *et al.*, 2019)

Segundo Carvalho (2013, p. 9), as SEIs são:

[...] sequencias de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolas em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discutir com seus colegas e professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Segundo Silva, Gerolin e Trivelato (2018, p. 97), a SEI contribui para a apropriação das práticas pedagógicas, pois “pressupõe a criação de um ambiente de aprendizagem no qual o estudante participe de forma ativa na investigação, valorizando também aspectos epistêmicos e sociais do empreendimento científico”.

Nessa direção, Carvalho (2013) destaca que a SEI deve apresentar uma situação-problema experimental ou teórica (contextualizado a realidade do aluno) que motive o estudante a pensar nas teorias e aplicações envolvidas no fenômeno relatado/observado e buscar soluções para o problema apresentado. Como finalização da SEI, a autora destaca a necessidade de se aplicar uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos estudantes.

Entendemos que é de suma relevância que ampliem pesquisas que se proponham a investigar o processo de construção/significação/apropriação/aplicação de terminologias da área da química em situações do cotidiano, para estudantes surdos, em perspectiva bilíngue. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo investigar como ocorre o

processo de reconhecimento da presença de macronutrientes em alimentos consumidos por estudantes surdos em suas refeições diárias, durante a implementação de sequência de ensino investigativa (SEI) desenvolvida em uma perspectiva bilíngue.

O ESTUDANTE SURDO E O ENSINO BILÍNGUE

A sala de aula é constituída por estudantes com diferentes vivências, motivações e conhecimentos. É com essa visão que Vygotsky considera que o fator social faz parte do processo de construção do conhecimento. Para Vygotsky (1984) apud Carvalho (2013, p. 3-4), “as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais”. Dessa forma, a interação social ou com o meio possibilita o desenvolvimento cognitivo e tem fundamental importância no processo de internalização, uma vez que podemos aprender por meio da experiência do outro.

Os processos sociais e psicológicos humanos se firmam por meio de instrumentos e signos que norteiam a interação entre os indivíduos e entre estes e o mundo físico. Sendo que os instrumentos ampliam as possibilidades de transformação, enquanto os signos são estímulos artificiais autogerados.

Dessa forma, o conceito de interação social é mediado pela linguagem e o processo histórico social. A interação social no ambiente escolar não se define apenas pela comunicação entre professor e aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre.

Vygotsky considera a linguagem uma questão de extrema importância para o desenvolvimento científico. É preciso transportar os alunos da linguagem cotidiana à linguagem científica, sendo que essa transformação dos significados cotidianos para que se desenvolvam significados aceitos pela comunidade científica tem um papel importante na construção de conceitos.

Destacamos que o ensino de química não é apenas uma linguagem verbal, uma vez que se trata de uma ciência abstrata, cujo conteúdo nem sempre é fácil de se imaginar e compreender. Portanto, é necessário integrar todas as linguagens de forma coerente para que o conhecimento científico seja comunicado.

Para Vygotsky (2001), a compreensão de conceitos abstratos ocorre por meio da relação dialógica entre professor e aluno, do conhecimento e da obtenção do sistema conceitual de símbolos. Dessa forma, os alunos surdos experimentam grande dificuldade

em compreender conhecimentos científicos, pois não recebem a mesma quantidade de estímulos que um ouvinte.

Para a inclusão de alunos surdos, a escola deve conhecer o caráter visual desses alunos e sua cultura surda. Entende-se como cultura surda a identidade cultural de um grupo de surdos que se define como diferente de outros grupos. Para Paden (1989, p. 5), linguista surda, “cultura é um conjunto de comportamentos aprendidos de um grupo de pessoas que possui sua própria língua, valores, regras de comportamento e tradições”. Já a comunidade “é um sistema social geral, no qual pessoas vivem juntas, compartilham metas comuns e partilham certas responsabilidades umas com as outras”.

Para Perlin e Strobel (2006), a educação para surdos deve se basear na pedagogia surda, pedagogia que se ergue sob os pilares da visualidade. É por meio da experiência visual que ocorre a interação entre o indivíduo surdo e o meio que o cerca (CAMPELLO, 2007).

Ressaltamos que a pessoa surda, assim como qualquer outra, tem suas especificidades, que passarão a ser notadas somente depois do primeiro contato. Segundo Fernandes (2011), a surdez não acarreta marcas físicas identificáveis, mas se evidencia quando nos detemos a perceber detalhadamente o comportamento pessoal e o relacionamento social da pessoa. Cabe destacar que “a surdez é a perda maior ou menor da percepção dos sons”, Secretaria de Educação Especial/MEC (2006, p.19). Existem diferentes graus de perda auditiva, sendo que as áreas da saúde e da educação consideram o indivíduo com surdez como parcialmente surdo, com perda auditiva entre 40 e 60 decibéis, e surdo, com perda auditiva entre 60 e acima de 90 decibéis.

Dentro da comunidade surda, os sujeitos não se diferenciam pelo grau de surdez, mas todos se caracterizam como sendo surdos, uma vez que pertencem à cultura surda (STROBEL, 2016).

Valle (2010, p. 311) ressalta que

Se por um lado, o oralismo trata a surdez como uma deficiência que deve ser minimizada em direção à normalidade (não surdez), a língua de sinais depende do esforço de adaptação da sociedade a uma cultura minoritária. A língua oral é a base da leitura e da escrita e o aprendizado da representação das palavras no pensamento, enquanto a língua de sinais não oferece essa ponte para o letramento.

A Nova Constituição Brasileira foi promulgada em 1988, cujo Artigo 208 estabelece que “O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: Atendimento Educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente

na rede regular de ensino”. Essa definição consta na Lei de Diretrizes e Bases de 2006, artigo 58, da seguinte maneira:

Entende-se por educação especial, para os efeitos dessa Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais.

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), Lei 13.146, de 06 de julho de 2015 (BRASIL, 2015), também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, trouxe grande avanço com o objetivo de garantir e promover os direitos da pessoa com deficiência em condições de igualdade com as pessoas sem deficiência, a fim de que se atinja a inclusão tanto social quanto nos demais aspectos.

Ela assegura o direito à pessoa com deficiência de receber educação inclusiva em todos os níveis de ensino, com atendimento especializado fornecido por profissionais de apoio, proibindo que as escolas privadas cobrem valores adicionais por estes serviços ou recusem a matrícula desses alunos. Em seu artigo 28 § IV (BRASIL, 2015, p. 6), garante a “oferta de educação bilíngue, em Libras como primeira língua e na modalidade escrita da língua portuguesa como segunda língua, em escolas e classes bilíngues e em escolas inclusivas.”

Dessa forma, a LBI é uma vitória para a legislação brasileira, garantindo o direito às pessoas com deficiência de serem respeitadas, além de estabelecer punições para atitudes discriminatórias.

Quadros (2008) defende a educação bilíngue para surdos, pois o bilinguismo considera a cultura surda e a língua de sinais como a primeira língua – L1, enquanto a língua oficial escrita do país representa sua segunda língua – L2.

No Plano Nacional de Educação – PNE, de 2014 a 2024, está previsto o processo de ensino-aprendizagem bilíngue como um direito fundamental ao estudante surdo, apoiando a alfabetização bilíngue de pessoas surdas e sem o estabelecimento de terminalidade temporal (PNE, 2014). Assim, especificamente na meta 4 do PNE, nos itens 4.7 e 4.13, propõe-se

4.7. Garantir a oferta de educação bilíngue, em Língua Brasileira de Sinais (Libras) como primeira língua e na modalidade escrita da língua portuguesa como segunda língua, aos(as) alunos(as) surdos e com deficiência auditiva de zero a dezessete anos, em escolas e classes bilíngues e em escolas inclusivas (...). 4.13. (...) garantindo a oferta de professores(as) do atendimento educacional especializado, profissionais de apoio ou auxiliares, tradutores(as) e intérpretes de libras, guias-intérpretes para surdos-cegos, professores de libras, prioritariamente surdos, e professores bilíngues (PNE, 2014, p. 56–57).

Para Vivian e Leonel (2021, p. 53), “[...] a educação bilíngue privilegia a Libras e a cultura surda, pois oportuniza ao estudante surdo uma participação ativa no processo de ensino-aprendizagem — com as mesmas condições de acesso e permanência asseguradas aos estudantes ouvintes.”

Salientamos que todo o desenvolvimento desta pesquisa e a elaboração da sequência didática se derem conforme o ensino bilíngue. Todas as aulas foram desenvolvidas contando com a presença da profissional tradutora intérprete de Libras e a professora/pesquisadora regente. Os alunos utilizaram a Libras (como L1) para a comunicação entre professor, aluno e tradutor intérprete e a língua portuguesa (como L2) nos momentos de leitura e escrita dos questionários.

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS

Na área da química, as aulas experimentais investigativas são vistas como um processo de construção de conhecimento, com a participação efetiva do aluno no processo, criando questões e buscando ferramentas para soluções de problemas.

Nessa direção, Zanon e Freitas (2007, p. 95) destacam que na experimentação investigativa, o professor “suscita o interesse dos alunos a partir de uma situação problematizadora em que a tentativa de resposta dessa questão leva à elaboração de suas hipóteses”. Desse modo, o experimento é planejado para que o discente reflita sobre suas ações e proponha explicações para a solução do problema em questão (CARVALHO, 2013).

Somado a isso, Capechi (2013, p. 24-25) ressalta que é necessário que o docente crie condições para que os alunos problematizem o cotidiano em sala de aula, ou seja,

[...] É preciso que os professores proponham a seus alunos um olhar diferenciado às situações que costumam vivenciar no cotidiano. A construção desse olhar envolve desde a apresentação de situações-problemas, desafios, até o auxílio em sua interpretação.

[...] problematizar é formular problemas diferentes daqueles que os alunos estão acostumados a elaborar, de forma a proporcionar oportunidades para que novos conhecimentos sejam construídos.

Assim, ao propor uma atividade investigativa, o professor deve conduzir e mediar o estudante no processo simplificado do trabalho científico para que este se sinta engajado e motivado para a resolução do problema. Assim, gradativamente o aluno amplia sua cultura científica adquirindo uma linguagem igualmente científica.

Em uma SEI, as atividades devem proporcionar ao estudante condições para a construção do conhecimento científico. Sob esta perspectiva, elas podem envolver um

problema experimental ou teórico, demonstração investigativa, leitura de texto, contextualização social do conhecimento e atividade de avaliação (CAVALHO, 2013).

Neste trabalho, as atividades desenvolvidas tiveram um caráter investigativo, já que a SEI contemplou atividades personalizadas sobre a temática de alimentos e suas relações com o estudo introdutório de macronutrientes voltadas a estudantes surdos em uma perspectiva bilíngue. Ainda, tomamos como premissa as vivências sociais e os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a temática para, a partir disso, construirmos significados sobre os termos carboidratos, lipídios e proteínas, além de propormos que se reconheça a presença desses macronutrientes em suas refeições diárias. Para tanto, realizamos atividades de leitura e interpretação de rótulos, atividades experimentais investigativas com situações problemas etc., colocando o estudante como protagonista do processo de ensino e aprendizagem, questionando, elaborando e participando da construção das ideias.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) é 46877021.6.0000.0021 e o número do Parecer é 4.826.976.

A abordagem desta pesquisa é qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Conforme os autores,

[...] a pesquisa qualitativa ou naturalística envolve a obtenção de dados descritivos, obtido no contato direto com o pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 13).

Nesse sentido, este estudo se caracteriza como estudo de caso, que, segundo Lüdke e André (1986, p. 17) “o estudo de caso é o estudo de um caso, seja ele simples ou específico, onde o caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo.” Para as autoras, os estudos de caso qualitativo visam à descoberta; enfatizam à interpretação em contexto; buscam retratar a realidade de forma completa e profunda; usam uma variedade de fontes de informação e revelam experiências vicária e permitem generalizações naturalísticas (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Para Nisbet e Watt (1978) o desenvolvimento do estudo de caso ocorre em três fases, sendo elas: 1) aberta ou exploratória; 2) sistemática em termos de coletas de dados; 3) análise e interpretação sistemática dos dados na elaboração do relatório. Na fase

exploratória, é fundamental para uma definição mais precisa do objeto de estudo, identifica os pontos críticos, estabelece os contatos iniciais, localiza os informantes e as fontes de dados necessárias para o estudo. Na fase de coleta de dados, o pesquisador utiliza instrumentos e técnicas variadas determinando sua escolha pelas características próprias do objeto estudado. Na última fase, a análise sistemática e elaboração do relatório, consiste em juntar as informações, analisá-las e torná-las disponíveis aos informantes para que manifestem suas reações sobre a relevância e a acuidade do que é relatado. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Contexto da Pesquisa

Os participantes desta pesquisa foram dois alunos surdos do 1º ano do ensino médio, considerados frequentes e regularmente matriculados no período vespertino.

Utilizamos como instrumentos de coleta de dados o diário de bordo da professora-pesquisadora (registro das observações das ações dos participantes da pesquisa), gravação em áudio e vídeo, questionário inicial para investigar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a temática alimentos e seus macronutrientes, resoluções propostas pelos estudantes às atividades e o questionário final para averiguar indícios de evolução na aprendizagem dos estudantes quanto aos assuntos abordados ao longo das aulas.

Destacamos, que a pesquisa foi desenvolvida durante o contexto pandêmico por COVID-19 em uma escola estadual, no município de Campo Grande – MS, localizada em uma região de vulnerabilidade social. No período de desenvolvimento desta pesquisa, as atividades escolares ocorreram no formato de ensino híbrido, com alternância da frequência escolar, sendo uma semana com aulas presenciais e a seguinte com atividades a serem realizadas em casa.

A coordenação pedagógica da escola orientou que a frequência escolar dos estudantes surdos fosse desenvolvida nos seguintes dois momentos: uma semana de aula presencial junto com a turma regular, enquanto na semana seguinte eles estariam na escola realizando suas atividades (tarefas) com o auxílio da TILS. Dessa forma, o planejamento da SEI foi apresentado e debatido com a TILS, após, deu-se a implementação da SEI nas semanas, com a pesquisadora, os estudantes surdos e a TILS.

A Sequência de Ensino Investigativa

Durante o desenvolvimento da SEI, foram abordados os seguintes objetos de conhecimento de química: “identificação da importância das macromoléculas biológicas

nos avanços tecnológicos para evolução da vida. Avaliação e caracterização das estruturas de carboidratos, proteínas e lipídios na composição química, interações intermoleculares e aplicações em produtos alimentícios e outros materiais para manutenção da vida,”, conforme previsto no currículo de referência de Mato Grosso do Sul² (MATO GROSSO DO SUL, 2021, 23).

A SEI sintetizada no Quadro 1 foi desenvolvida em 11 aulas de 50 minutos cada, durante duas semanas no mês de setembro, no contexto do componente curricular de química.

Quadro 1 – Síntese das aulas que serão desenvolvidas na SEI.

Aula	Atividades	Descrição	Objetivos
1	Questionário inicial	Aplicação do questionário inicial. Solicitação de embalagens e rótulos de alimentos consumidos nas principais refeições.	Levantar os conhecimentos dos estudantes acerca do tema.
2	Monte seu prato	Montagem do prato com imagens de alimentos consumidos em uma das refeições diárias.	Verificar a presença de alimentos que contêm carboidratos, lipídios e proteínas na montagem dos pratos dos estudantes.
3	Montagem dos cartazes	Classificação de imagens de alimentos em cartazes identificados com os termos carboidratos, proteínas, lipídios, entre outros.	Instigar os estudantes a levantarem hipóteses acerca da composição química dos alimentos.
4	Leitura de rótulos	Os alunos manipularam as embalagens, leram os rótulos e identificaram os nutrientes listados.	Observar as embalagens e rótulos de diferentes produtos. Identificar os nutrientes listados nos rótulos dos alimentos Conhecer as normas da Anvisa sobre tabela de nutrientes, prazo de validade, quantidades, porções e fabricação.
5	Prática investigativa	Realização da atividade experimental “identificando proteínas nos alimentos” ³ .	Identificar a presença de proteínas em alimentos.

² Currículo de referência de Mato Grosso do Sul: Disponível em <https://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/Curriculo-Novo-Ensino-Medio-v1.1.pdf>. Acesso dia 11 de julho de 2022.

³ *Link* de acesso para roteiro da atividade investigativa sobre proteínas: https://drive.google.com/file/d/1liYiXO0Ns5EAgDVRs26A-C4xLf1zL1T3/view?usp=share_link

6	Aula sobre proteínas	Introdução do conceito de proteína.	Abordar a composição, função e importância das proteínas na alimentação diária.
7	Prática investigativa	Realização da atividade experimental “identificando lipídios nos alimentos” ⁴ .	Identificar a presença de lipídios em alimentos.
8	Aula sobre lipídios	Introdução do conceito de lipídios.	Abordar a composição, função e importância dos lipídios na alimentação diária.
9	Prática investigativa	Realização da atividade experimental “identificando carboidratos nos alimentos” ⁵ .	Identificar a presença de carboidratos em alimentos.
10	Aula sobre carboidratos	Introdução do conceito de carboidratos.	Abordar a composição, função e importância dos carboidratos na alimentação diária.
11	Roda de conversa e Questionário final	Realização de uma roda de conversa para debater as principais características e funções dos macronutrientes em uma dieta equilibrada e saudável. Realização da reanálise dos cartazes confeccionados na aula 3. Aplicação do questionário final.	Reclassificar os alimentos em carboidratos, proteínas e lipídios e refletir sobre a importância de uma boa alimentação. Verificar indícios de aprendizagem dos assuntos abordados na SEI.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados coletados, estabelecemos as seguintes divisões para discussões dos resultados, sendo elas: I) Perfis dos estudantes surdos, II) Alimentos e seus macronutrientes e III) Entrevista com a tradutora intérprete de língua de sinais (TILS).

I – Perfis dos estudantes surdos

A pesquisa contou com a participação de dois estudantes surdos, A1 e A2, que são irmãos (A1 - 19 anos e A2 - 16 anos), ambos diagnosticados surdos (perda de audição profunda) ao nascimento. Kelman (2011, p. 181) afirma que “o diagnóstico precoce da

⁴ *Link* de acesso para roteiro da atividade investigativa sobre lipídios: https://drive.google.com/file/d/11nHcdVCUqay2AKyZOU_wckqzw_3a8ddE/view?usp=share_link

⁵ *Link* de acesso para roteiro da atividade investigativa sobre carboidratos: https://drive.google.com/file/d/11h-3BDT_vRLzDecAgups18I8fmNazqId/view?usp=share_link

surdez também é um fator que auxilia a aquisição da língua, seja a língua de sinais ou a portuguesa”

Por serem filhos de mãe surda, tiveram contato com a Libras desde que nasceram, mas se consideram pouco fluentes na língua. Nesse sentido, Pereira, Benite e Benite (2021, p. 2) destacam que o “surdo que adquire a língua de sinais forma natural e espontânea é um privilégio somente dos surdos nascidos de pais surdos”.

O estudante A1 iniciou seus estudos aos 8 anos de idade e concluiu o ensino fundamental aos 18 anos. Já A2 iniciou seus estudos aos 5 anos de idade e concluiu o ensino fundamental aos 15 anos. Ambos os estudantes se comunicam por meio da Libras.

O atraso escolar e a evasão são situações recorrentes entre os alunos surdos, seja por classes superlotadas, ausência de TILS, instalações físicas insuficientes, quadros ou devido a docentes cuja formação não é adequada (TADA et al., 2012; SCHEMBERG et al., 2012). Para Spennassato e Giaretta (2009), em algumas escolas, o conteúdo é transmitido pelos docentes numa perspectiva tradicional, sem levar em consideração as limitações físicas, intelectuais ou linguísticas de seus alunos. Quadros (2004) afirma que 74% dos surdos não chegam a concluir o ensino fundamental. Assim, o processo de inclusão e a educação bilíngue para surdos requer que se considerem aspectos políticos, sociais, culturais, psicológicos, linguísticos, antropológicos, entre outros (PEREIRA; BENITE; BENITE, 2021).

Para Campos (2013), a inclusão de surdos na escola de ouvintes deve ocorrer de forma que todo conhecimento seja adaptado à experiência visual, respeitando a cultura surda. Carvalho *et al.* (2017) afirmam que “o aluno surdo alfabetizado em libras pode aprender normalmente como o aluno ouvinte, desde que, com o devido auxílio para que possa compreender o que está sendo enunciado e privilegiando as formas visuais”.

Destacamos que a SEI foi personalizada para atender à demanda dos participantes da pesquisa, contemplando atividades adaptadas com estímulos visuais e sensoriais, a fim de proporcionar aos estudantes uma experiência de inserção inovadora e significativa no mundo da química. Assim, todos os experimentos investigativos que envolveram a identificação de macronutrientes em alimentos exploraram aspectos visuais, como a alteração de cor.

Por se tratar de alunos carentes e em situação de insegurança alimentar, aproveitamos os lanches coletivos para oportunizar aos estudantes a degustação de alimentos desconhecidos e/ou que não faziam parte da dieta deles. Assim, após a realização de cada prática investigativa, a pesquisadora incentivava os estudantes a

degustarem os diferentes tipos de alimentos saudáveis, como frutas, biscoitos, leite e sucos. Dessa maneira, transformamos os momentos de descontração em aprendizagem ativa dos estudantes, por meio da troca de informações, da (re)significação das relações entre alimentos e seus macronutrientes, dos mitos e verdades sobre o consumo de alimentos industrializados e os saudáveis.

Dessa forma, Vygotsky (1997) enfatiza a importância das interações sociais e interações com objetos no processo de desenvolvimento cognitivo. Assim, para os estudantes surdos, as interações funcionaram como uma força propulsora para criar “rotas alternativas” de compensação das limitações da deficiência. (GALVÃO FILHO, 2004, p. 28)

Acreditamos que os lanches coletivos, foram experiências riquíssimas de estímulo à aprendizagem que contribuiram para as “rotas alternativas”, visto que foi nesses momentos de descontração que os alunos aproveitavam para sanar suas dúvidas. Dessa forma, acreditamos que as vivências dos lanches coletivos potencializaram a apropriação e ampliação do conhecimento construído e sua aplicação em situações triviais e que até então eram desconhecidas/inexploradas pelos estudantes, por consequência contribuindo para a formação de cidadãos críticos e participantes do processo.

II – Alimentos e seus macronutrientes

Apresentaremos e analisaremos os resultados por meio das subdivisões que representam cada etapa da SEI, a saber: I) conhecimentos iniciais sobre alimentos e seus macronutrientes, II) classificando alimentos em seus macronutrientes, III) identificando macronutrientes em amostras de alimentos e (IV) (re)significação das relações alimentos e seus macronutrientes. Destacamos que por ser um trabalho bilíngue, as respostas aos questionários foram realizadas na modalidade escrita – língua portuguesa (L2).

Subdivisão I – Conhecimentos iniciais sobre alimentos e seus macronutrientes

Os conhecimentos iniciais dos estudantes em relação à temática de alimentos e seus macronutrientes (carboidratos/lipídios/proteínas) e ao hábito de ler os rótulos dos alimentos consumidos foram investigados a partir das respostas às questões 1 a 4 do questionário inicial (QI) – Parte 2: levantamento das concepções prévias acerca do tema e o perfil alimentício do estudante, conforme disposto no Quadro 2.

Quadro 2 – Questões analisadas com respostas dos estudantes

Questão	Respostas dos estudantes	Objetivos das questões
---------	--------------------------	------------------------

1) Cite alimentos que você consome e que são ricos em carboidratos.	A1 – Não	A2 – Couve, feijão, carne, pão, suco, arroz e fígado.	Identificar conhecimentos prévios dos estudantes sobre alimentos e seus macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios).
2) Cite alimentos que você consome e que são ricos em lipídios.	A1 – Não	A2 – Arroz, ovo, frango, batata, lasanha, pastel.	
3) Cite alimentos que você consome e que são ricos em proteínas.	A1 – Não	A2 - Não	
4) Você tem o hábito de ler as informações contidas nos rótulos dos alimentos antes de consumi-los?	A1 – Nunca	A2 - Nunca	Identificar se os estudantes possuem o hábito de leitura de rótulos dos alimentos.

Com base nas respostas às questões 1 a 4 do QI, podemos observar que A1 respondeu “não” para todas as perguntas, sendo que durante a resolução do questionário A1 comunicou que “come comida e na comida não tem carboidrato, proteína e lipídio”, revelando assim seu desconhecimento sobre os macronutrientes presentes nos alimentos consumidos.

Já as respostas de A2 evidenciam que a dieta dos estudantes era baseada em grande quantidade de carboidratos, com pouca ingestão de proteínas, vegetais e legumes. Também percebemos que A2 citou alimentos na questão 1 que não contêm carboidratos, assim como na questão 2 citou alimentos que não contêm lipídios. Com base nessas respostas, percebemos que A2 também não consegue classificar os alimentos consumidos em carboidratos lipídios e proteínas, sinalizando desconhecimento do assunto (FLORENTINO; JUNIOR, 2020).

Os estudantes também afirmaram que não têm o hábito de ler os rótulos dos alimentos consumidos, corroborando as respostas às questões 1 a 3. Souza, Valente e Silva (2021) destacam que a maioria dos adolescentes não tem o hábito de ler o rótulo, além de sentirem dificuldade na leitura devido a letras muito pequenas, além da necessidade de interpretação da informação nutricional.

No caso dos surdos, acreditamos que um fator que contribui para a falta de leitura dos rótulos pode estar associado à questão da linguagem:

“Isso porque as informações que veiculam na sociedade na maioria das vezes ocorrem na língua oral, não considerando a diferença linguística. Embora atualmente algumas dessas informações, vinculadas em programas de TV, apareceram com legendas na modalidade escrita ou com um intérprete de Libras

traduzindo a língua oral para a língua de sinais, ainda são medidas insuficientes para atingir a comunidade dos surdos”. (FLORENTINO, 2017, p. 68).

Subdivisão II – Classificando alimentos em seus macronutrientes

Na aula 3 os estudantes confeccionaram cartazes utilizando imagens de diversos alimentos que os fornecemos. Solicitamos que chegassem a um consenso e propusessem uma classificação desses alimentos nos respectivos cartazes, indicados com os seguintes termos: carboidratos, proteínas, lipídios e outros. Para essa classificação, os estudantes teriam de discutir e chegar a uma conclusão sobre qual classificação seria a mais adequada para cada alimento apresentado.

Em um primeiro momento, verificamos insegurança dos estudantes em realizarem a atividade e proporem uma classificação dos alimentos em seus macronutrientes, certamente pelo fato de apresentarem conhecimento superficial sobre a temática em questão. No decorrer da realização dessa atividade, os estudantes levantaram hipóteses sobre possíveis classificações dos alimentos. A seguir, apresentamos um trecho do diálogo entre os estudantes retratando a negociação da classificação dos alimentos.

A2: Batatinha proteína ou carboidrato, dúvida.

A1: Não sei, é lipídio.

A2: Colocar outros, bem saúde.

A1: Não, gordo. É lipídio.

Assim, a imagem da batata frita é classificada como lipídio, as falas dos estudantes sinalizam que a classificação está associada aos aspectos sensoriais– aparência física, que na percepção de A1 “Não, gordo. É lipídio”, é alimento gorduroso, logo, há indícios de que a classificação proposta não levou em consideração a presença de determinado macronutriente.

Para Campello (2008, p.22), “a experiência da visualidade produz subjetividades marcadas pela presença da imagem e pelos discursos viso-espaciais provocando novas formas de ação do nosso aparato sensorial, uma vez que a imagem não é mais somente uma forma de ilustrar um discurso oral”. Dessa forma, “na ausência da audição, eles desenvolvem mediações diferentes potencializadas pelo uso da visão”. (PEREIRA; CURADO; BENITE, 2021, p. 6).

Em outro momento, observamos o seguinte diálogo:

A1: Troca ovo (até então classificado em outros).

A2: Por quê?

A1: Ovo é proteína.

A2: Ovo é bom, proteína ruim. proteína é carne pura e não ovo.

A1: Não, é proteína, eu sei.

Nesse diálogo verificamos que os estudantes possuem algum conhecimento sobre proteína. Entretanto, A1 argumenta que o ovo contém proteína e A2 discorda e associa a proteína a algo prejudicial à saúde.

Aqui podemos destacar a relação entre o signo e significado das palavras, de acordo com Vygotsky.

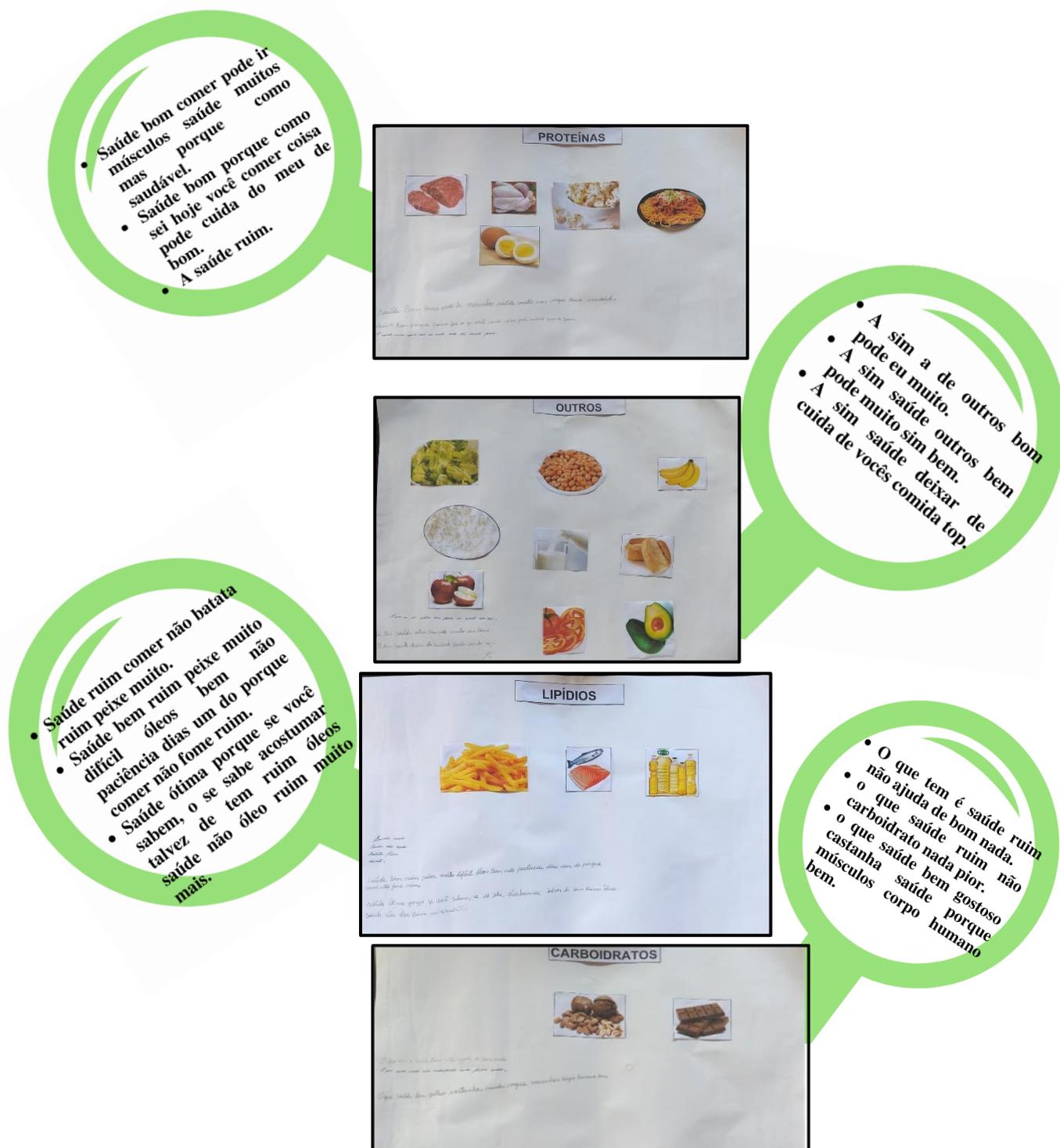
O significado das palavras é um fenômeno do pensamento apenas na medida em que o pensamento ganha corpo por meio da fala, e só é um fenômeno da fala na medida em que esta é ligada ao pensamento, sendo iluminada por ele. É um fenômeno do pensamento verbal, ou da fala significativa – união da palavra e do pensamento. (VYGOTSKY, 1996, p. 104)

Assim, o significado é a consolidação de ideias por um determinado grupo, enquanto essas ideias são empregadas na constituição do sentido. Identificamos então que os alunos conhecem o signo – proteína, mas o atribuíram um significado de ser prejudicial à saúde. Ressaltamos que a relação entre palavras e significado depende do contexto sociocultural.

Percebemos que esse momento de confecção dos cartazes proporcionou uma experiência significativa de aprendizagem e reconhecemos que houve uma classificação intuitiva dos alimentos respaldada no conhecimento prévio dos estudantes. Entretanto, esse confronto inicial de ideias desencadeou a percepção de que esse conhecimento inicial não foi suficiente para apresentar com segurança a proposição das classificações dos alimentos. Decorrente dessa atividade investigativa, surgiu a motivação de aprender o significado dessas terminologias e suas relações com a temática de alimentos, como veremos mais adiante. Duarte *et al.* (2019, p. 2) considera que perspectiva bilíngue, o ensino investigativo estimula a comunicação em grupo, a curiosidade, a criação de hipóteses, o aprimoramento do raciocínio e de outras habilidades cognitivas. Ainda, os autores fazem menção ao conhecimento prévio.

Abaixo, apresentamos todos os cartazes confeccionados pelos estudantes nessa etapa, sendo que ao lado dos cartazes, apresentamos uma versão ampliada das justificativas para tais classificações apresentadas pelos estudantes em cada cartaz.

Figura 1- Cartazes confeccionados pelos estudantes.



Fonte: As autoras, 2022

Para facilitar a compreensão, a transcrição com tradução de cada frase destacada. **Cartaz proteínas** – Bom para a saúde, vai para os músculos porque é saudável. Bom para a saúde, pode comer. Ruim para a saúde. **Cartaz lipídios** – Ruim para saúde, não pode

comer batata e peixe. Bem ruim para saúde, peixe muito oleoso (gorduroso). Saudável, mas o óleo não é bom comer. Cartaz outros – Pode comer, saudável. Melhor que os outros, muito bom. Comida top! Bom para a saúde. Cartaz carboidratos – Não é saudável, não ajuda em nada. Não tem saúde, carboidrato é o pior. Bem gostoso, castanha é saudável porque vai para os músculos do corpo humano.

Subdivisão III – Identificando macronutrientes em amostras de alimentos

Seguindo as recomendações de Carvalho (2013) acerca do tema, propusemos uma situação-problema que norteou as três práticas investigativas (carboidrato, proteína e lipídio): **Em uma alimentação saudável, devemos ingerir quantidades adequadas de macronutrientes (carboidratos, lipídeos e proteínas) para mantermos o funcionamento do organismo. Mas como identificar a presença de macronutrientes em alimentos?**

No transcorrer da realização das atividades investigativas, verificamos indícios de evolução na apropriação do significado dos termos lipídios, carboidratos e proteínas, bem como a identificação destes nas amostras de alimentos analisadas. Além disso, os estudantes relataram mudanças nos hábitos familiares, influenciadas pelo trabalho desenvolvido na SEI.

Na Figura 2 apresentamos uma foto do experimento investigativo realizado para o teste de identificação de carboidratos em amostras de alimentos e, na sequência, apresentamos a interação discursiva ocorrida durante a realização do experimento investigativo, em que é possível verificar indícios de aquisição de conhecimento por parte dos estudantes e a importância da visualidade para o estudante surdo. De acordo com Campello (2008, p. 22), “a experiência da visualidade produz subjetividades marcadas pela presença da imagem e pelos discursos viso-espaciais provocando novas formas de ação do nosso aparato sensorial, uma vez que a imagem não é mais somente uma forma de ilustrar um discurso oral”.

Figura 2: Teste de identificação de carboidratos em amostras de alimentos



Fonte: as autoras, 2021

O estudante A1 gotejou solução de iodo 3% em cima do biscoito de polvilho, que rapidamente passou a apresentar coloração preta (indicando presença de carboidrato). Nesse momento, os estudantes ficaram entusiasmados com a mudança de coloração, conforme evidenciado no excerto:

A1: Por que essa cor?
 Pesquisadora: Não sei, o que está acontecendo?
 A2: Está ficando preto. por quê?
 Pesquisadora: O que vocês acham? o que contém esse alimento?

O aluno A1 gotejou o iodo 3% na clara de ovo, e não ocorre a alteração de cor. Ele ficou muito intrigado e relatou:

A1: Não preto, por quê?
 Pesquisadora: O que será que tem no polvilho e no pão e, que não tem no ovo?

Eles gotejaram lentamente iodo 3% em cada alimento e observaram se causa ou não alteração de cor nas amostras de alimentos analisados, conforme os extratos abaixo:

Pesquisadora: O que têm em alguns alimentos, que não tem em outros? E a cor preta, apareceu em quais alimentos? Na clara do ovo aconteceu alguma coisa?
 A1: Estranho. Nada!
 A2: Ovo tem muita proteína.
 Pesquisadora: Isso. Agora e no pão? Ficou com a cor igual a clara do ovo.
 A1: Pão escuro.
 A2: Pão não tem proteína
 A1: Diferentes (se referindo ao pão e ao ovo)
 Pesquisadora: Miolo do pão tem proteína?
 A1 e A2: Não

Pesquisadora: Então o que tem no miolo do pão que deixou ele preto?

A1: Não sei!

Pesquisadora: O que tem no biscoito de polvilho que deixou tão escuro que nos outros não tem?

O aluno A2, olha os rótulos dos alimentos que estavam a mesa.

A2: Carboidrato.

Pesquisadora: Por que carboidrato?

A2: Porque ficou preto bem escuro. Ficou preto tem carboidrato. O que não ficou não tem.

Pesquisadora: Como você chegou a essa conclusão?

A2: Porque ovo não ficou escuro, tem proteína. preto é carboidrato.

Ao analisarmos esse diálogo, verificamos vários indícios de apropriação do significado dos termos proteína e carboidrato, uma vez que os alunos refutam algumas ideias iniciais e debatem novas hipóteses em um processo de (re)construção e (re)significação dos termos científicos. Podemos identificar que após os estímulos da pesquisadora na mediação do diálogo, foi possível acessar a zona de desenvolvimento proximal dos alunos.

Para Vygotsky, a distância entre o que o indivíduo consegue realizar de forma independente (desenvolvimento real) e aquilo que ele consegue fazer com auxílio de outra pessoa (desenvolvimento potencial) é denominada de zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Para o educador, levar em consideração o ciclo completado pelo estudante e planejar os próximos conceitos que deverão ser aprendidos é de suma importância. Se o discente não incorporou o conceito em sua ZDP, não será efetivo prosseguir para o novo conceito (VYGOTSKY, 1991).

Dessa forma, no diálogo supracitado, observamos indícios de que a ZDP dos estudantes foi atingida, uma vez que com o auxílio da pesquisadora, novos conceitos foram alocados na ZDP do estudante e, posteriormente, esse novo conhecimento passou ser incorporado na zona de desenvolvimento real.

Destacamos que o aluno A2 consultou os rótulos para verificar as informações nutricionais dos alimentos analisados, relembrou dos alimentos ricos em proteína (experimento realizado na aula experimento investigativo “identificando proteínas nos alimentos”) e indicou que o surgimento da “cor preta” é indicativo da presença de carboidratos nas amostras de pão e biscoito de polvilho. Nesse sentido, concordamos com Campello (2008, p. 140) ao afirmar que para o estudante surdo, “[...] é essencial que o professor considere aspectos da visualidade para que possibilite apreensão dos conceitos,

expressando sentidos ou significações que podem facilmente ser captados e decodificados pela visão”.

Subdivisão IV – (Re)significação das relações entre os alimentos e seus macronutrientes

Como atividade de fechamento da SEI, reapresentamos os cartazes confeccionados pelos estudantes com a classificação inicial dos alimentos em seus macronutrientes (Figura 1). Orientamos que os estudantes observassem os cartazes e, com base nos novos conhecimentos adquiridos ao longo das aulas, reclassificassem os alimentos que julgassem necessário, conforme o diálogo abaixo:

Pesquisadora: O que vocês mudariam nos cartazes?

A2: Carboidrato faltando maçã e banana.

A1: Leite na proteína.

A2: O arroz no carboidrato, pão.

Pesquisadora: E o cartaz dos lipídios, está correto?

A1: O peixe, errado. Proteína.

Pesquisadora: Isso mesmo, parabéns. Entenderam a importância de aprender sobre esses alimentos e essas classificações?

A2: Sim! Importante comer bem, saúde. Faz bem corpo, para atividade física.

Foi notável a mudança de postura dos estudantes em relação à aula 3 (montagem dos cartazes), em que eles demonstraram insegurança ao proporem uma classificação baseada em sua experiência de vida. Nesse momento em que os estudantes reclassificaram os alimentos, percebemos um posicionamento mais seguro, engajado e motivado ao realizarem as devidas adequações.

Analisando as falas dos estudantes durante o momento de revisitar e refazer os cartazes, é perceptível a evolução no processo de ressignificação dos termos científicos, que culminaram na reclassificação dos alimentos em seus macronutrientes. A nosso ver, a linguagem gesto-visual associada às estratégias de pistas/estímulos visuais, tais como as imagens fidedignas dos alimentos fornecidas, também pode ter contribuído significativamente para que os estudantes realizassem com êxito a reclassificação, já que o estudante surdo pode compensar a deficiência auditiva, aguçando outros sentidos como o visual. Segundo Strobel (2016), o sujeito surdo encontra o mundo com os olhos e essa experiência visual favorece a comunicação com o meio:

[...] a surdez é uma experiência visual [...] e isso significa que todos os mecanismos de processamento da informação, e todas as formas de compreender o universo em seu entorno, se constroem como experiência visual. Não é possível aceitar, de forma alguma, o visual da língua de sinais e

disciplinar a mente e o corpo das crianças surdas como sujeitos que vivem uma experiência auditiva. (SKLIAR, 2013, p. 28)

Kelman (2011) destaca que além da utilização da linguagem oral e da língua de sinais nos processos de ensino e aprendizagem, a utilização de recursos visuais variados pode contribuir significativamente para a aprendizagem de crianças surdas.

Assim, ao término da reestruturação dos cartazes, os estudantes responderam ao questionário final (QF). A primeira questão do QF apresentou imagens dos alimentos (arroz, carne e margarina) com suas respectivas moléculas estruturais e solicitamos que os estudantes classificassem os alimentos em carboidrato, proteínas e lipídios. Ao analisarmos as respostas, percebemos que os estudantes classificaram corretamente os alimentos em função de seus macronutrientes, o que denota indícios de evolução de aprendizagem comparativamente àquelas respostas equivocadas às questões 1 a 3 do QI.

A segunda questão do QF apresentou fotos dos estudantes realizando as três práticas investigativas – testes de identificação de carboidratos, lipídios e proteínas em amostras de alimentos e solicitamos que os estudantes indicassem os macronutrientes revelados nas análises de amostras dos alimentos. Ambos os estudantes foram assertivos nessa questão, corroborando o fato de que a questão visual (mudança de coloração) explorada a partir dos testes de identificação dos macronutrientes em alimentos potencializou a (re)significação e apropriação dos termos carboidratos, lipídios e proteínas.

A terceira questão do QF investigou se a SEI mobilizou uma mudança de comportamento nos estudantes acerca da leitura de rótulos dos produtos alimentícios consumidos e de hábitos alimentares saudáveis. Os estudantes declararam que as atividades investigativas contribuíram para que eles ficassem mais atentos às informações nutricionais dos produtos alimentícios. Ainda, destacaram a importância do consumo de alimentos saudáveis e da ingestão de porções equilibradas de cada macronutriente durante as refeições, sinalizando que houve aprendizado dos assuntos abordados nas aulas 2 e 4.

Acreditamos que a SEI oportunizou uma experiência significativa de aprendizagem para os estudantes surdos, que nas duas primeiras atividades apresentaram insegurança e desconhecimento da temática de alimentos e seus macronutrientes. Além disso, ao se envolverem ativamente nas atividades investigativas, eles foram desmistificando certos preconceitos em relação às terminologias carboidratos/lipídios/proteínas, passando a atribuí-los novos sentidos, que após serem internalizados, foram aplicados de forma exitosa na nova situação de aprendizagem realizada na aula 11.

Salientamos que a proposta bilíngue favoreceu o processo de apreensão do significado das terminologias carboidratos/lipídios/proteínas, uma vez que as interações discursivas aluno – aluno e alunos – professoras ocorreu na primeira língua do surdo, a Libras. Assim, concordamos com Strobel (2016) ao afirmar que em uma escola bilíngue é necessário que as duas línguas (Libras e Língua Portuguesa) existam no mesmo espaço escolar.

III – Entrevista com a Tradutora Intérprete de Língua de Sinais (TILS)

Realizamos uma entrevista semiestruturada com a TILS, visando investigar a sua percepção da TILS com relação às atividades desenvolvidas na SEI e suas contribuições para a formação dos estudantes surdos. A entrevista foi gravada em áudio e transcrita posteriormente.

A TILS tem 37 anos de idade e 8 anos de carreira profissional. Perguntamos à TILS se ela participava do planejamento das aulas dos outros componentes curriculares, obtivemos a seguinte resposta: “Não participo do planejamento das outras aulas, mas participar do planejamento desta SEI ajudou a me sentir mais preparada no momento da aula”. Ressaltamos que o planejamento da SEI foi compartilhado com a TILS antes de sua aplicação. Em consonância, Pereira, Benite e Benite (2011, p.51) consideram ser fundamental que exista uma troca entre professores e tradutores intérpretes com o propósito de “facilitar o processo de mediação do conhecimento científico” gerado pela barreira linguística existente entre professores e alunos. Concordamos com Pereira e Benite (2019) quanto ao processo tradutório não ser isento de interferências, pois TILS são sujeitos com diferentes formações discursivas. Assim, visando minimizar essa interferência, todo o planejamento foi apresentado e discutido com a TILS antes de sua aplicação.

Sobre as percepções da TILS acerca SEI, ela respondeu:

“percebi o quão limitado são as informações que chega à pessoa surda. Nós, ouvintes, estamos diariamente recebendo informação de diversas formas, ouvindo uma conversa, então as informações chegam muito rápido. Para o surdo é diferente, ele depende do intérprete, assim eles perdem muita informação. Assim, uma simples palavra “carboidrato – proteína” eles não faziam ideia do que era aquilo, nunca receberam informação sobre algo as vezes tão corriqueiro para nós. Nos questionamos, como não sabe? Algo tão falado no dia a dia. Assim, percebemos que é algo que não faz parte do dia a dia deles. Com a SEI, isso começou a fazer parte da vida deles, eles vão lanchar já comentam “ah proteína carboidrato”, então foi muito importante para a vida deles, acho que irão levar para sempre (grifo nosso).

Por meio desse diálogo, verificamos que os estudantes ressignificaram, internalizaram e reconheceram que os produtos alimentícios contêm macronutrientes. Além disso, começaram a aplicar espontaneamente os conhecimentos aprendidos durante a SEI em situações da vida deles, contribuindo assim para a formação crítica, cidadã e consciente de seu papel na sociedade.

Dessa forma, concordamos com Mendes e Malheiro (2012) também destacam que o trabalho colaborativo entre o professor da classe regular e o TILS é uma estratégia em ascensão, pois pode contribuir tanto para o ensino quanto para o desenvolvimento dos estudantes. Destacamos que todo o planejamento da SEI foi apresentado à TILS antes de sua aplicação, buscando assim melhores resultados e promovendo um ambiente adequado, a fim de evitar possíveis interferências.

Sobre as aprendizagens dos estudantes surdos, a TILS responde:

[...] percebi que eles têm a capacidade de aprender as mesmas coisas que um aluno ouvinte, só que no tempo deles. Com coisas mais visuais, com um tempo mais específico para eles. Foi muito interessante aquele tempo dedicado para eles [...].

Concordamos com Rinaldi (1997, p. 38) ao afirmar que

“devemos considerar que o aluno surdo pode alcançar os objetivos comuns do grupo, em um período mais longo de tempo. Desse modo, deve ser concedido a esse aluno o tempo necessário para o processo ensino-aprendizagem e para o desenvolvimento das suas habilidades, considerando a deficiência que possui”.

Assim, o tempo de aprendizagem de um estudante surdo é diferente de um ouvinte e cabe ao professor respeitar esse tempo. Destacamos que a proposta bilíngue é importante para a construção do conhecimento do estudante surdo, mas não é o único fator determinante para esse processo. É necessária uma colaboração de todos os profissionais envolvidos com a proposta pedagógica, proporcionando o aprendizado e desenvolvimento desses alunos. Dessa forma, o professor deve buscar atividades que despertem o interesse do aluno em aprender e o auxiliar durante todo o processo de aprendizagem. Zanata (2004, p.51), diz que “O professor deve planejar suas aulas sempre pensando na interação e aprendizagem de seu aluno e o professor deve centralizar suas práticas de ensino-aprendizagem nas capacidades de seus alunos”.

Lacerda e Santos (2013, p. 186) afirmam que “Para favorecer a aprendizagem do aluno surdo, não basta apenas apresentar os conteúdos em libras, é preciso explicar os conteúdos de sala de aula utilizando toda a sua potencialidade visual que essa língua tem”. Em um outro trecho, os autores destacam que

[...] Um elemento imagético (uma maquete, um desenho, um mapa, um gráfico, uma fotografia, um vídeo, um pequeno trecho de filme) poderia ser um material

útil à apresentação de um tema ou conteúdo pelos professores de ciências, física, química, biologia, história, geografia, matemática, inglês, entre outros.

Destacamos que muito tem se falado e estudado sobre o processo de inclusão de alunos surdos em escolas de ensino regular. No entanto, no contexto inclusivo, é preciso pensar e elaborar ações por meio das quais os agentes escolares possam realizar a inclusão de alunos surdos em escolas regulares de forma mais eficaz, focando na importância de uma educação bilíngue com um ensino adaptado e não apenas uma inserção desse indivíduo no espaço escolar, sem maiores preocupações com a qualidade de ensino ofertada (SOUSA, 2018, p. 68). Nesse sentido, a SEI contribuiu para que esses estudantes surdos se reconhecessem como parte da escola e como corresponsável de sua própria aprendizagem.

Sobre a percepção de alteração de hábitos na vida dos alunos, a TILS respondeu:

Sim! Principalmente na hora do lanche eles comentam: hoje tem muito carboidrato. Eles identificam e classificam os alimentos do lanche e percebem se é saudável ou não [...] um dia, um deles chegou na escola e comentou: Hoje comi dois pães, muito carboidrato, vou engordar. Estava preocupado com o que tinha se alimentado no dia. Eles já têm noção que precisam ter uma alimentação saudável, antes eles não tinham.

Consideramos que a SEI favorece o processo de ensino aprendizagem dos estudantes, uma vez que os alunos apresentaram uma maior compreensão dos assuntos abordados durante as aulas e a aplicaram em situações diárias de suas vidas. Isso corrobora o fato de que a SEI contribuiu para a formação cidadã desses estudantes. Para Sasseron (2013, p. 45), “Alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar como ocorre o processo de reconhecimento da presença de macronutrientes em alimentos consumidos no dia a dia, durante uma sequência de ensino investigativa (SEI) desenvolvida com dois estudantes surdos do ensino médio em uma perspectiva bilíngue. Notamos que no desenvolvimento das primeiras aulas da SEI, os estudantes desconheciam as relações entre alimentos e seus macronutrientes e boas práticas de alimentação saudável, tão pouco consultavam as informações nutricionais dos produtos alimentícios consumidos.

Durante o desenvolvimento da SEI, percebemos que os estudantes demonstraram motivação e engajamento na realização das atividades investigativas, tanto na

(re)construção dos cartazes quanto nas práticas experimentais. Isso porque de forma espontânea os estudantes compararam os resultados dos testes de identificação de macronutrientes com as informações nutricionais discriminadas nos rótulos dos alimentos analisados. Sendo que a comunicação durante o desenvolvimento da SEI deu-se em uma perspectiva de ensino bilíngue, o que desencadeou processos de (re)significação dos termos carboidratos/lipídios/proteínas, bem como o reconhecimento da presença desses em alimentos consumidos em refeições diárias. Isso se refletiu em mudança de hábitos alimentares na família, influenciadas pelo trabalho desenvolvido na SEI.

Assim, consideramos que a SEI potencializou o processo de (re)significação/apropriação/internalização dos macronutrientes e o reconhecimento da presença destes em produtos alimentícios. Ainda, promovemos a conscientização da importância de uma alimentação equilibrada em macronutrientes para o funcionamento do corpo, por consequência contribuindo para a formação de um cidadão crítico e autônomo que sabe opinar sobre assuntos que fazem parte da sua vida.

Cabe destacar, por fim, que o reconhecimento das contribuições da SEI nos aspectos de formação científica, social e cidadã dos estudantes surdos só foram possíveis pelo trabalho colaborativo da TILS. Nesse sentido, os resultados apontaram que as estratégias que oportunizem a interação entre a professora e a TILS contribuíram para que os estudantes surdos alcançassem e extraíssem diferentes informações, favorecendo assim o processo de construção de novos conhecimentos científicos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. **Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais** - Libras e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm. Acesso em: 17 de set. 2022

BRASIL. Lei nº 12.319, de 1 de setembro de 2010. **Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112319.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2012.319%2C%20DE%201%C2%BA%20DE%20SETEMBRO%20DE%202010.&text=Regulamenta%20a%20profiss%C3%A3o%20de%20Tradutor,Art. Acesso em 23 de set. de 2022.

BENITE, A.M.C.; NAVES, A.; PEREIRA, L.L.S. e LOBO, P. Parceria colaborativa na formação de professores de ciências: a educação inclusiva em questão. In: GUIMARÃES, O.M. (Org.). *Conhecimento químico: desafios e possibilidades na ação docente*. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, v. 1, p. 1-12, 2008.

BRITO, A. K. O., MAMEDE, R. V. S., ROQUE, A. K. Plantas medicinais no ensino de funções orgânicas: Uma proposta de sequência didática para a educação de jovens e adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 323-344, 2019.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

CAMPELLO, A. R. S. **Aspectos da visualidade na educação de surdo**. Tese (Programa de Pós Graduação de Educação da Universidade Federal de Santa Maria) – UFSC, Florianópolis. 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In A. M. P. Carvalho (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula, 2013. p. 1-20. São Paulo, SP: Cengage Learning.

CARVALHO, C. C. C., *et al.* **Evasão Escolar de Alunos Surdos**: Por Que Não Intervir ao Invés de Criticar? In: Congresso Nacional de Educação – CONEDU, IV., 2017, Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/36908>>. Acesso em: 13/10/2022 09:19

FIGUIERA, A. S. **Material de Apoio para o Aprendizado de Libras**. 1 ed. São Paulo: Editora Phorte, 2011.

FLORENTINO, C. P. A.; JUNIOR, P. M. Adulteração do leite: uma proposta investigativa por um grupo de estudantes surdos na perspectiva bilingue. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 25(3), p. 01-21, dez. 2020.

GALVÃO FILHO, T. A. Ambientes computacionais e telemáticos no desenvolvimento de projetos pedagógicos com alunos com paralisia cerebral. **Dissertação** (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

KELMAN, C. A. **Significação e Aprendizagem do Aluno Surdo**. In: MARTINEZ, A. M.; TAOCA, M. C. V. R. Possibilidades de Aprendizagem: Ações Pedagógicas para Alunos com Dificuldade e Deficiência. Campinas SP: Alínea, 2011.

Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 (2014). Dispõe sobre o Plano Nacional de Educação [PNE]. Ministério da Educação e Cultura. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. Disponível: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/2431625/mod_resource/content/1/Pesquisa%20em%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Abordagens%20Qualitativas%20vf.pdf. Acesso dia 11 de janeiro de 2023.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul. **Currículo de Referencial de Mato Grosso do Sul**, 2021. Disponível: <https://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/Curriculo-Novo-Ensino-Medio-v1.1.pdf>. Acesso dia 11 de jul. de 2022.

MARTELLI, F. H.; KASSEBOEHMER, A. C.; LIMA, J. V. A. O ensino de ciências e as acomodações do aluno surdo: uma perspectiva do ensino investigativo. In: **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019. Rio Grande do Norte, Natal, RN – Anais.

NOGUEIRA, E. P.; BARROSO, M. C. S.; SAMPAIO, C. G. A Importância da Libras: Um Olhar sobre o Ensino de Química a Surdos. **Investigação em ensino de ciências**. V23 (2). pp. 49 – 64. Ago. 2018.

PADEN, C. The deaf community and the culture of deaf people. In: WILCOX, S. (Ed) *American Deaf Culture: an anthology*. Burtonsville: Lindtok Press, 1989. p 5.

PEREIRA, L. L. S.; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Aula de Química e Surdez: sobre Interações Pedagógicas Mediadas pela Visão. **Química Nova na Escola**. V. 33, Nº 1. Pp. 47 – 56. Fev. 2011.

PEREIRA, L. L. S.; CURADO, T. C.; BENITE, A. M. C. A elaboração do conceito de transformação química em uma perspectiva bilíngue bimodal. **Química Nova na Escola**. V. XX, Nº YY. p. XXX, São Paulo – SP, 2021.

PIZZIO, A. L. P.; et al. **Língua Brasileira de Sinais III**. Universidade Federal de Santa Catarina Licenciatura em Letras-Libras na Modalidade a Distância. Florianópolis, 2009

QUADROS, R. M. **Língua de Sinais brasileira**; estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

RINALDI, G. **Educação Especial – A Educação dos Surdos**. Ministério da Educação e do Desporto – MEC. Volume II. Brasília. 1997.

SASSERON, L. H. **Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade**. Editorial. *Ciência & Educação* (Bauru), 25(3), p. 563-567, 2019. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030001>. Acesso 26 de novembro 2022.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: O papel do professor. In A. M. P. Carvalho (Org.), **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para implementação em sala de aula (pp. 41-62). São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SCHEMBERG, S. **Educação escolar e letramento de surdos: reflexões a partir da visão de pais e professores**. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. São Paulo, v. 14, n. 3, p. 437-437, 2009.

SILVA, M. B.; GEROLIN, E. C.; TRIVELATO, S. L. F. (2018). A importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18 (3), pp. 905-933. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183905>

SKLIAR, C. **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

SOUSA, S. F. e SILVEIRA, H. E. Terminologias químicas em libras: a utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. **Química Nova na Escola**. v. 33, n. 1, p. 37-46, 2011. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_1/06-PE6709.pdf. Acesso em: 10 de out. de 2022.

SOUZA, R. B. M.; VALENTE, E. Q.; SILVA, F. M. Compreensão de adolescentes sobre as informações nutricionais e suas formas de apresentação em rótulos de alimentos. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**. v. 12 n. 4. 2021. Disponível em: <https://www.rasbran.com.br/rasbran/article/view/1698>. Acesso em 24 de nov. de 2022.

SOUZA, R. A. Preconceito nas relações de trabalho: um estudo com professores e tradutores/intérpretes de Libras. **Dissertação (Mestrado)**, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/161518098.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2022.

SPENASSATO, D.; GIARETA, M.K. **Inclusão de alunos surdos no ensino regular**: investigação das propostas didático-metodológicas desenvolvidas por professores de matemática no ensino médio da EENAV. In: X ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Ijuí/RS, Anais eletrônico. Ijuí: UNIJUI 2009. Disponível em: http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_60.pdf. Acesso em: 20 de nov. de 2022.

STROBEL. K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Editora UFSC. 2016.

TADA, I.N.C.; *et al.* **Conhecendo o processo de inclusão escolar em Porto Velho-RO**. Psicologia: teoria e pesquisa, Brasília - DF, v. 28, n.1, p.65-69, 2012.

VIVIAN, Ellen Cristine Prestes; LEONEL, André Ary. Ensino-Aprendizagem de Física nas Escolas de Educação Bilíngues para Surdos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 22. pp 1 – 27. 2021.

VIGOTSKI, L. S. **Fundamentos de defectología**. Obras Escogidas V. Madri: Visor, 1997.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

ZANATA, E. M. **Práticas Pedagógicas Inclusivas Para Alunos Surdos Numa Perspectiva Colaborativa**. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. Dezembro, 2004, p 201.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como base a seguinte questão norteadora: **Como a SEI, em uma perspectiva bilíngue, contribui para que estudantes surdos atribuam significados às relações entre alimentos e seus macronutriente?** Dessa forma, os resultados apresentaram que a SEI, com atividades adaptadas sob um olhar bilíngue, contribui para a apropriação de termos e significados científicos acerca da temática de alimentos e seus macronutrientes, mostrando-se como uma excelente ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem desse público.

O objetivo principal deste projeto é analisar as contribuições da SEI sobre a temática alimentos e suas relações com o estudo introdutório de macronutrientes voltada a estudantes surdos em uma perspectiva bilíngue. Nesse sentido, destacamos que o produto educacional foi elaborado e implementado com atividades de caráter investigativo, sob uma abordagem da temática alimentos e o seus macronutrientes. Por meio das aulas, identificamos e verificamos indícios de apropriações de conhecimentos científicos e a evolução dos estudantes acerca do tema.

Durante os diálogos, identificamos que os alunos se conscientizaram sobre a importância de uma dieta equilibrada em macronutrientes para o bom funcionamento do organismo e sobre a importância da leitura de rótulos de produtos consumidos. Dessa maneira, tornaram-se críticos, participativos, inseridos e atuantes na sociedade. Destacamos que antes da SEI, os alunos desconheciam os termos carboidratos, proteínas e lipídios, sendo que após sua implantação, estes internalizaram esses signos e os aplicaram em suas rotinas diária e familiar.

Afirmamos que a postura do professor frente a uma SEI em perspectiva bilíngue é um fator determinante para seus resultados, pois requer do docente domínio do conteúdo, planejamento e cautela durante todo o processo. O professor precisa estar atento para identificar os conhecimentos prévios e respeitar o tempo de aprendizagem desses estudantes.

Frente às atividades desenvolvidas, os alunos se apresentaram tímidos, inseguros e cautelosos durante a aula de elaboração de cartazes. E após uma postura acolhedora, acessível e flexível da pesquisadora, os estudantes se sentiram acolhidos e participantes do processo. Sendo assim, enfatizamos a importância de um ambiente acolhedor para estudantes surdos e de professores que conheçam e respeitem sua cultura e diferenças.

Diante desse cenário, destacamos a importância do bilinguismo e a presença do TILS durante as aulas. O ambiente bilíngue, favorecido durante todas as aulas da SEI, possibilitou aos estudantes uma maior participação, promovendo o debate de cunho epistemológicos e a construção e (re)significação de termos científicos. Destacamos a importância do trabalho colaborativo entre TILS e professor, pois contribui para que os alunos surdos tenham acesso às informações e, conseqüentemente, ao conhecimento, provendo assim sua formação cidadã.

Ressaltamos a importância do bilinguismo aliado à utilização de imagens/aulas/experimentos visuais para o estudante surdo. As imagens e os experimentos visuais selecionados para a SEI possibilitaram ricas interações, favorecendo a apreensão de conhecimentos, potencializando a apropriação e internalização dos macronutrientes em alimentos e promovendo a conscientização sobre a importância de uma boa alimentação.

Com relação ao produto educacional desenvolvido neste projeto, destacamos seu potencial didático, pois contempla atividades investigativas que promovem a aprendizagem ativa dos estudantes sobre a temática de alimentos e seus macronutrientes (carboidratos/proteínas/lipídios). O produto educacional disponibiliza questionários e roteiros experimentais personalizados e adaptados para estudantes surdos, com acesso livre ao professor em *QR Code*. Esse material é um ganho para a comunidade surda, uma vez que respeita e prima pelas necessidades específicas da pessoa surda em seu processo de aprendizagem.

Com relação ao artigo intitulado “Alimentos e seus Macronutrientes: Uma Sequência Didática Investigativa Voltada para Estudantes Surdos”, que apresenta os resultados da implementação do produto educacional com estudantes surdos, evidenciamos a contribuição das atividades para a vida desses estudantes que, até então, eram segregados na escola. Com a personalização das atividades de ensino investigativas, eles ressignificaram os termos carboidrato, lipídio e proteína, bem como associaram a presença destes em alimentos consumidos por eles diariamente. Mais que isso, conscientizaram-se sobre a importância de uma dieta equilibrada em macronutrientes para a manutenção do funcionamento do organismo e passaram a ler as informações dos produtos alimentícios consumidos, demonstrando assim indícios de aprendizagem significativa dos assuntos abordados na SEI.

Por fim, destacamos a carência de estudos sobre o ensino investigativo para estudantes surdos sob a temática de alimentos, pois é por meio de pesquisa e reflexões que

os professores podem nortear suas práticas docentes frente à educação de alunos surdos, a fim de promoverem a inclusão e inserção destes no mundo quem vivemos.

7 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SENADO. **Nova lei inclui educação bilíngue de surdos como modalidade na LDB.** 2021. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/08/04/nova-lei-inclui-educacao-bilingue-de-surdos-como-modalidade-na-ldb> . Acesso em: 11 de out. de 2022.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org). **Ensino de Ciências – Unindo a pesquisa e a prática.** Thomson, 2004.

BALMANT, F. D. R.. **A imaginação em Vygotsky:** princípio para novas construções, para a expansão de conhecimentos e para o desenvolvimento. Paraná, 2004.

BARATA, A.L.K. e PROENÇA, M.C.G. **Métodos e técnicas de aprendizagem acadêmica utilizados com pessoas portadoras de deficiência auditiva:** uma análise teórica. 2001. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade da Amazônia, Belém, 2001.

BRASIL, CAPES. **Documento Orientador de APCN.** Brasília, 2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Plano Nacional de Educação **PNE 2014-2024:** Linha de Base. Brasília, DF: Inep, 2014.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de dezembro de 2005.** Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, DF: Presidência da República, 2005. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5626-22-dezembro-2005-539842-publicacaooriginal-39399-pe.html>. Acesso em: 01 de abr. de 2022.

BRASIL, Lei nº 12.319, de 1 de setembro de 2010. **Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS.** Brasília, 2010.

BRASIL. **Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996. BRASIL.

BRASIL. **Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006.** Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Brasília: MEC, 2006. BRASIL.

BRASIL, Lei nº 10436, de 24 de abril de 2002. **Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências.** Brasília, DF: Presidência da República, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Brasília: MEC, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em 10 de abr. de 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Saberes e práticas da inclusão: Dificuldades de comunicação e sinalização surdez**. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/surdez.pdf>>. Acesso em: 30 de jan. de 2023.

BRASIL, Secretaria de Educação Especial/ MEC; SEESP. **O tradutor e intérprete da língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. 2ª Ed, Brasília, p.15-60. 2007

BRASIL, **Lei Federal Nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 01 abr. 2021.

BRASIL, Secretaria de Educação Especial **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva Brasília**: MEC 2007, p. 14-15.

BRASIL, Secretaria de Educação Especial/MEC; SEESP **Saberes e práticas da inclusão, dificuldades de comunicação e sinalização SURDEZ**, 4ª Ed, Brasília, 2006 p. 19.

BRITO, M. D. *et al.* **O instrutor/intérprete de libras no contexto educacional**: desafios linguísticos no processo tradutório. Psicologia e Saberes, 8(11), p. 109-126, 2019.

CAMPELLO, A. R. S. **Aspectos da visualidade na educação de surdo**. Tese (Programa de Pós Graduação de Educação da Universidade Federal de Santa Maria) – UFSC, Florianópolis. 2018.

CAPECCHI, M.C.V.de M. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning. 2013, p.21-39.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Termodinâmica**: um ensino por investigação. São Paulo: FEUSP, 1999, 123p.

CARVALHO, A. M. P. (org) **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DANIELS, H. **Vygotsky em foco**: Pressupostos e desdobramento. 4. ed. Campinas: Papirus, 1999.

FELTRINI, G. M.; GAUCHE, R. **O ensino de ciências no contexto da educação de surdos**. In: SALLES, P. S. B. A. e GAUCHE, R. (Orgs.). Educação científica, inclusão social e acessibilidade. Goiânia: Cãnone Editorial, 2011.

FERNANDES, S. **Fundamentos para educação especial**. Curitiba: IBPEX, 2011.

FIGUIERA, A. S. **Material de apoio para o aprendizado de libras**. 1 ed. São Paulo: Editora Phorte, 2011.

GOLDFELD, M. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-internacionalista**. São Paulo: Plexus. 1997.

KELMAN, C. A. **Significação e aprendizagem do aluno surdo**. In: MARTINEZ, A. M.; TAOCA, M. C. V. R. Possibilidades de Aprendizagem: Ações Pedagógicas para Alunos com Dificuldade e Deficiência. Campinas SP: Alínea, 2011.

LACERDA, C. B. F. **A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores intérpretes sobre esta experiência**. Cad. Cees, Campinas, vol.26..n.69, p. 163-184, maio/agosto.2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v26n69/a04v2669.pdf>. Acesso em: 31 de mar. de 2021.

LACERDA, C. B. F.; GÓES, M. C. R. (org.) **Surdez: processos educativos e subjetividade**. São Paulo: Editora Lovise, 2000, p. 8.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEPRE, R. M. **Desenvolvimento humano e educação: diversidade e inclusão**. Bauru: MEC, FC. SEE, 2008.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria do Estado de Educação - SED. **Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul: Novo Ensino Médio**, 2021.

MARCHESI, Á. **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

MAZZOTA, M. J. S. **Educação especial no Brasil: história e políticas públicas**. São Paulo. Ed. Cortez. 5ª Ed. 2005. p.15-89.

MENDES, E. G., & MALHEIRO, C. A. **Salas de recursos multifuncionais: É possível um serviço “tamanho único” de atendimento educacional especializado?** In T. G. Miranda, & T. A. Galvão Filho, O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares (pp. 349–366). Salvador, BA/Brasil: EDUFBA. 2012. <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/12005/1/o-professor-e-a-educacao-inclusiva.pdf>. Acesso em: 26 de nov. de 2022.

MOLL, L. C. **Vygotsky e a educação: Implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

MONTEIRO, J. C.; CASTILHO, W. S.; SOUZA, W. A. Sequência Didática como Instrumento de Promoção da Aprendizagem Significativa. **Revista Eletrônica DECT**, Vitória (ES), v. 9, n. 01, p. 292-305, 2019.

MORTIMER, E. F., SCOTT, P. H. **Meaning making in secondary science classrooms**. Maidenhead: Open University Press. 2003.

OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências**: reunindo elementos para a prática docente. Acta Scientiae, Canoas, v.12, n.1, p. 139- 153, 2010.

OLIVEIRA, J. F., FERRAZ, D. A., & RIBEIRO, V. M. Possibilidades de Articulação entre o Atendimento Educacional Especializado e o Ensino de Ciências: Um estudo sobre inclusão. 2019. **Revista Ciências & Ideias**, 10(2), 56–72. Ttp://dx.doi.org/10.22407/2019.V10i2.950. Acesso em 26 de novembro de 2022.

PADEN, C. **The deaf community and the culture of deaf people**. In: WILCOX, S. (Ed) American Deaf Culture: an anthology. Burtonsville: Lindtok Press, p. 5, 1989.

PAIS, L. C. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PELLA, M. O. The laboratory and science teaching. **The Science Teacher**, 28, p.20-31, 1961.

PEREIRA, L. L. S; BENITE, A. M. C. A comunicação discursiva na educação química para surdos: Uma leitura a partir do Círculo de Bakhtin. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências, 12, Natal, 2019. **Anais**. Natal – RN.

PEREIRA, L. L. S.; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Aula de química e a surdez: sobre a interações pedagógicas mediadas pela visão. **Química Nova na Escola**. V. 33, nº 1, p. 47 a 55, fev. 2011.

PEREIRA, L. L. S.; CURADO, T. C.; BENITE, A. M. C. A elaboração do conceito de transformação química em uma perspectiva bilíngue bimodal. **Química Nova na Escola**. v. xx, nº yy, p. 1 – 9, ago. 2021.

PERLIN, G.; STROBEL, K. **Fundamentos da educação de surdos**. Florianópolis, 2006.

QUADROS, R. M.; PERLIN, G. T. **Estudos surdos II**. Rio de Janeiro: Arara Azul, 2007.

QUADROS, R. M. **Língua de sinais brasileira**; estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUADROS, R. **Linguística para ensino superior**. LIBRAS. Parábola editoria. 2019.

QUEIROZ, T. G. B.; SILVA, D. F.; MACEDO, K. G.; BENITE, A. M. C. **Ensino de ciências/química e surdez**: o direito de ser diferente na escola. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

RANGEL, G. M. M; STUMPF, M. R. A pedagogia da diferença para o surdo. In: LODI, A. C. B; MÉLO, A. D. B; FERNANDES, E. (Org)s. Letramento, bilinguismo e educação de surdos. Porto Alegre: Medição. 2012. P. 113-133. RIVIÈRE, A. **La psicología de Vygotski**. Madrid: Visor Libros. 1985.

RIVIÈRE, A. **La psicología de Vygotski**. Madrid: Aprendizaje Visor, 1985.

ROLDÃO, M. C. Diferenciação curricular e inclusão. Em David Rodrigues (org.). *Perspectivas sobre a inclusão. Da educação à sociedade*. Porto: Porto Editora, 2003.

SHUARE, M. *La Psicología Soviética tal como yo la veo*. Moscú: Progreso. 1990.

SILVA, M. B.; GEROLIN, E. C.; TRIVELATO, S. L. F. A importância da autonomia dos estudantes para a ocorrência de práticas epistêmicas no ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. RBPEC 18(3), p. 905–933. Dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4817/3030>. Acesso em: 02 de out. 2022.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: Carvalho, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências por Investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SHEPARDSON, D. P., PIZZINI, E. L. Questioning levels of Junior high school science textbook and their implications for learning textual information. **Science Education**. 75 (6), 1991, p. 673-688.

SOUZA, R. B. M.; VALENTE, E. Q.; SILVA, F. M. Compreensão de adolescentes sobre as informações nutricionais e suas formas de apresentação em rótulos de alimentos. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**. v. 12, n. 4, 2021. Disponível em: <https://www.rasbran.com.br/rasbran/article/view/1698>. Acesso em 24 de nov. de 2022.

SUART, R. C., MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 8 (2), 2008. Disponível em: <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/53/46>. Acesso em: 5 de maio de 2021.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. **A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química**. *Ciência & Cognição*, 14 (1), 2009, p. 50-74.

SKLIAR, C. **Os estudos surdos em educação**: problematizando a normalidade. In: A surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.

VALLE, L. E. R.; JÚNIOR, F. A.; WAJNSZTEJN, R.; DINIZ, L. F. M. **Aprendizagem na atualidade**: Neuropsicologia e Desenvolvimento na Inclusão. Ribeirão Preto, São Paulo. Novo conceito Editora, 2010, p.311.

VAN der VEER, R.; VALSINER, J. **Vygotsky**- uma síntese. São Paulo: Loyola, 1996.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society**: The development of higher psychological processes (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Cambridge: Havard University Press, 1978.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas**. Tomo II. Madrid: Visor, 2001.

ZANON, D. A. V; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**. V. 10 (4), p. 93-103, 2007.

ZULIANI, S. R. Q. A. A utilização da Metodologia Investigativa na Aprendizagem de Química Experimental. Tese de mestrado em Educação para as Ciências. Bauru: UNESP, p. 380, 2000.