http://journal.unoeste.br/index.php/ch
DOI: 10.5747/ch.2023.v20.h545
ISSN on-line 1809-8207

Colloquium Humanarum

JENGA DOS ALCANOS: UMA ADAPTAÇÃO PEDAGÓGICA E LÚDICA PARA ENSINAR QUÍMICA PARA ALUNOS SURDOS[1]

Jenga of alkanes: a pedagogical and ludic adaptation to teach chemistry to deaf students

Jenga dos alcanos: una adaptación pedagógica y lúdica para la enseñanza de química a estudiantes sordos

Eliana Noelia Valdez Lugo[2], Dinéia Ghizzo Neto Fellini[3], Juliana Franzi[4], Rosângela Bogoni[5]

Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Foz do Iguaçu – PR, Brasil.

RESUMO

Diversos são os conteúdos de caráter complexo relativos ao ensino de Química. Ensinar tais conteúdos a alunos surdos exige ressignificação. Para a Teoria Histórico-Cultural, a apropriação desses conceitos pressupõe o desenvolvimento da atenção voluntária, percepção, memória e pensamento; sendo assim, indagamos: É possível considerar que os jogos adaptados sejam instrumentos mediadores para a apropriação e generalização dos conceitos de Química por alunos surdos? A fim de responder a essa questão, utilizamos como instrumento a adaptação e aplicação do Jogo Jenga via pesquisa de abordagem qualitativa. Esta se caracteriza participativa com intervenção, e ocorreu em uma escola de Educação Bilíngue para surdos situada no oeste do Paraná, em uma turma de Ensino Médio, cuja amostra foram 12 alunos surdos maiores de 18 anos. Os resultados obtidos com a análise qualitativa revelaram que: i) somente após a segunda rodada do jogo ocorreram estímulos que induziram a atenção voluntária dos alunos; ii) o jogo proposto conduziu-os à percepção, pois na formação das estruturas reconhecer as peças corretas a serem retiradas era determinante; iii) o jogo promoveu a memorização, exigindo dos alunos a formação das estruturas com o número correto de ligações para cada composto; e iv) tanto a presença do Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais (TILS) quanto o domínio da língua de sinais foram indispensáveis ao acesso e apropriação dos conceitos científicos. Quanto à generalização dos conceitos, este estudo demandaria mais tempo e condições de exaurir o conteúdo proposto.

Palavras-chave: Apropriação; Atenção; Memorização; Pensamento.

ABSTRACT

There are several contents of complex nature in chemistry teaching. Teaching such contents to deaf students requires re-signification, in addition to the Cultural-Historical Theory, the appropriation of these concepts demands the development of voluntary attention, perception, memory and thought. So, is

[1] Este estudo foi apresentado no VI Congresso Nacional de Educação, de 24 a 26 de outubro de 2019, com publicação no Anais do evento. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA10_ID9621_15082019095033.pdf. Acesso em: 21 de março de 2023.

[2] Mestra em Neurociência Cognitiva e Neuropsicologia na Birkbeck University of London. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6138-0313. Email: elivaldeez@gmail.com.

[3] Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professora Adjunta na Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA). Orcid: https://orcid.org/0000-0002-9155-8370. E-mail: dih.fellini1978@gmail.com.

[4] Professora Adjunta na Universidade Federal da Integração latino-Americana (UNILA). Orcid: https://orcid.org/0000-0001-5840-9982. E-mail: juliana.franzi@unila.edu.br.

[5] Tradutora e Intérprete de Língua de Sinais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Orcid: https://orcid.org/0000-0002-4215-0010. E-mail: rosangelabogoni@utfpr.edu.br.

possible to consider that the adapted games are mediating tools for the appropriation and generalization of Chemistry concepts by deaf students? The development and application of the Jenga Game resulted from studies developed in the subjects "Instrumentation for Teaching Chemistry II" and "Brazilian Sign Language (LIBRAS) II" at the Federal University of Latin American Integration (UNILA). The research of qualitative approach, is participatory with intervention and occurred in a Bilingual Education school for the deaf, located in western Paraná, in a high school class, with a sample of 12 deaf students over 18 years. The qualitative analysis revealed that: i) the stimuli that induced the voluntary attention of students occured only after the second round of the game ; ii) the proposed game led them to perception, because building structures, recognizing the correct pieces to be removed, was determinant; iii) the game promoted memorization, demanding from students, the structures building with the correct number of bonds for each compound; iv) the presence of the Translator and Interpreter of Sign Language (TILS) and the mastery of sign language, were essential for the access and appropriation of scientific concepts. As for the generalization of the concepts, this study would demand more time and conditions to fully explore the proposed content.
Keywords: Appropriation; Attention; Memorization; Thinking.

RESUMEN

Existen varios contenidos complejos en la enseñanza de la Química. Enseñar tales contenidos a estudiantes sordos requiere de resignificación, además de la Teoría Histórico-Cultural, la apropiación de estos conceptos, necesita del desarrollo de la atención voluntaria, percepción, memoria y pensamiento. ¿Es posible considerar los juegos adaptados como instrumentos mediadores para la apropiación y generalización de conceptos de Química por estudiantes sordos? La adaptación y aplicación del Juego Jenga resultó de estudios en las disciplinas “Instrumentación para la enseñanza de la Química II” y “Lengua de Señas Brasileña (LIBRAS) II” en la Universidad Federal de la Integración Latinoamericana (UNILA). La investigación cualitativa de intervención participativa se produjo en una escuela de Educación Bilingüe para sordos, en el oeste de Paraná, en una clase de la secundaria, con muestra de 12 estudiantes sordos mayores de 18 años. Los resultados obtenidos revelaron que: i) recién después de la segunda ronda del juego, ocurrieron estímulos que indujeron la atención voluntaria de los estudiantes; ii) el juego los llevó a la percepción, pues para formar estructuras era crucial reconocer las piezas correctas a ser removidas; iii) el juego promovía la memorización, requiriendo que los estudiantes formaran estructuras con el número correcto de enlaces para cada compuesto; iv) la presencia del Traductor e Intérprete de Lengua de Señas (TILS), y el dominio de la lengua de señas, fueron indispensables para el acceso y apropiación de los conceptos científicos. Para la generalización de conceptos, este estudio requeriría más tiempo y condiciones para abordar el contenido propuesto.
Palabras clave: Apropiación; Atención; Memorización; Pensamiento.

INTRODUÇÃO

Entre as áreas de ensino que apresentam nomenclaturas e conceitos complexos está a disciplina de Química. Sua prática pedagógica torna-se ainda mais arrevesada quando o ensino dos seus conteúdos agrega a necessidade de adaptação, além da tradução de uma língua fonte para uma língua alvo, como é o caso da língua de sinais, língua materna dos alunos surdos. Ademais, nem todos os conceitos em Química estão dispostos em língua de sinais, exigindo do Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais (TILS) ou do professor bilíngue, além de competência nas línguas envolvidas, saber na transferência, demandando conhecimento cultural, terminológico e científico referente ao assunto. Outrossim, tais profissionais precisam “[...] ter domínio dos processos, dos modelos, das estratégias e técnicas de tradução e interpretação” (BRASIL, 2004, p. 28). Outro ponto a ser observado é que nem sempre os alunos surdos possuem conhecimento abrangente da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e do português escrito, tendo em

vista que são modalidades distintas, com sua própria estrutura gramatical. Essas questões permitem cristalizar quando "o contexto da sala de aula inclusiva ainda prioriza majoritariamente a Língua Portuguesa, e, para garantir ao sujeito surdo o direito de acesso ao conhecimento, faz-se necessária a presença do intérprete de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais)" (MENDONÇA; OLIVEIRA; BENITE, 2017, p. 347), mas somente a presença desse profissional em sala não é garantia de acesso, tampouco de apropriação dos conceitos. São inúmeros os fatores que se complementam a esses no processo de ensino-aprendizagem.

Diante desses desafios na escolarização de surdos, que são constantes e redundantes, neste estudo pautamo-nos no aporte teórico da Psicologia Histórico-Cultural para aludir à tese de que a linguagem, assim como os conhecimentos científicos, são instrumentos mediadores para o desenvolvimento do comportamento cultural, social e histórico produzido pelos homens no decurso da humanidade. Defendemos que a prática pedagógica precisa se utilizar desses mediadores culturais como suporte de formação, e além dessa relação mediada, necessita de uma organização do ensino em que os encaminhamentos metodológicos favoreçam o acesso aos saberes eruditos, e os alunos se apropriem da lógica dialética, cujas ações mentais, reflexão, análise e síntese ocorram de forma natural e apropriada.

Essas reflexões primárias nos conduziram à hipótese de que a adaptação de jogos no ensino de Química seria uma das possibilidades para que os alunos surdos pudessem, de maneira mais visual e prática, se inserir no contexto do ensino de Química, cuja junção entre teoria e prática permitiria, ao menos, a ampliação dos saberes em suas diferentes possibilidades. Nessa direção, propomos a adaptação do Jogo Jenga, em uma escola de Educação Bilíngue para surdos situada no oeste do Paraná, em uma turma de Ensino Médio, a 12 alunos surdos maiores de 18 anos. Nosso objetivo foi de averiguar, na prática, se contribuiria para desenvolver nos alunos surdos a atenção voluntária, percepção, memória, e a longo prazo, o pensamento. A pesquisa se caracteriza como participativa com intervenção, alternativa encontrada para averiguarmos, *in loco*, o processo de interação, aprendizagem e apropriação dessa adaptação na perspectiva sociocultural. O envolvimento das pesquisadoras ocorreu desde a elaboração dos planos de aula, ensino e interpretação das aulas em língua de sinais[6], até a aplicação do jogo na prática, e possíveis discussões e proposições foram desenvolvidas no grande grupo, resultando nas reflexões ora descritas.

O ensino desenvolvente via aportes da Psicologia Histórico-Cultural

Uma das concepções defendidas pelo materialismo histórico dialético é que existe uma grande diferença entre o homem e os animais, e a caracteristica determinante dessa diferença se encontra no trabalho (MARX; ENGELS, 2007), ou seja, na capacidade humana de agir sobre a natureza, sobre a realidade, transformando-a a fim de atender suas necessidades. Tal capacidade torna o homem histórico, mas é o trabalho desenvolvido em coletividade que o torna social. Essa é a base teórica de sustentação dos

[6] Duas das pesquisadoras possuem formação em tradução e interpretação da Língua de Sinais.

postulados da Psicologia Histórico-Cultural, que preconiza a capacidade racional do homem de agir e viver em sociedade, cujas relações sociais estabelecidas no cotidiano por meio da linguagem são aspectos contributivos para a formação do comportamento humano.

A escola de Vigotski assinala que não é apenas a idade que interfere na formação psíquica da criança, mas também a vida familiar e social, assim como uma educação desenvolvente. Embora não tenha priorizado a questão do ensino, o autor aponta a relevância dos conhecimentos científicos como instrumentos mediadores desse processo. Logo, a escola se apresenta como espaço pertinente de análise. Mas a problemática se constitui na dúvida de quando, como e o que se deve ensinar aos alunos (SFORNI, 2004), pois normalmente os docentes não obtêm respostas para essas inquietações, nem mesmo nos cursos de licenciatura. É o que ocorre nas graduações em Pedagogia: há dificuldade em definir o perfil de pedagogo, que possa orientar a organização de um currículo pertinente, e essa indefinição, segundo Sforni (2004), demonstra a falta de consenso a respeito da função da educação escolar.

A percepção de que a formação de caráter empírico tem maior relevância do que a de caráter teórico tem descaracterizado, sobremaneira, a função da escola, além da educação contraditória que tem se configurado, exigindo habilidades e competências[7] para o mercado de trabalho na mesma proporção que reforça a escola como espaço para o acolhimento, em que respeitar as diferenças é imprescindível. A própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) exacerba a necessidade das escolas e professores substituírem o modelo de ensino-aprendizagem, negligenciando os conteúdos escolares clássicos (SILVA; SANTOS, 2021). Contudo, alguns autores como Macedo (2005), Perrenoud (1999) e Zabala (1998) observam as habilidades e competências como aspectos necessários ao processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Zabala (1998), o ensino não deve preconizar apenas conteúdos associados às necessidades universitárias, ou seja, os conteúdos conceituais, mas também os procedimentais e atitudinais, haja vista que "[...] o conhecimento do que cada aluno sabe, sabe fazer e como é, é o ponto de que deve nos permitir, em relação aos objetivos e conteúdos de aprendizagem previstos, estabelecer o tipo de atividades e tarefas que têm que favorecer a aprendizagem de cada menino e menina" (p. 199). Alguns documentos nessa perspectiva são orientadores[8], a exigir dos docentes reflexões sobre a prática docente no campo de formação. Nessa direção, Zabala (1998) declara que os educandos aprendem de formas diferentes; logo, os docentes precisam tanto entender quanto atender a essa diversidade.

Ressaltamos que esse movimento de inserção das habilidades e competências no âmbito escolar tem ganhado força a partir da década de 80, "[...] justamente no interior do aguçamento do processo de mundialização do capital e de difusão, na América Latina, do modelo econômico, político e ideológico

[7] No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) enfatizou a opção pela terminologia "habilidades e competências" com vistas a delinear o Currículo Nacional da Educação Básica. Tal terminologia se submete à lógica do mercado de trabalho.

[8] Ler "Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura" (MOREIRA; CANDAU, 2007). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag3.pdf. Acesso em: 12 de mar. 2023. Assim como outros documentos, a citar os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1997), os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2000), entre outros.

neoliberal e também de seus correspondentes no plano teórico, o pós-modernismo e o pós-estruturalismo" (DUARTE, 2001, não paginado). Mas não podemos esquecer para que servem as escolas; afinal, independentemente de seu caráter de oferta, sem a sua existência cada geração iniciaria do zero, ou ainda as sociedades precedentes a sua existência teriam permanecidas inalteradas por séculos (YOUNG, 2007).

Ainda corroborando Young (2007, p. 1204), as escolas "[...] capacitam ou podem capacitar jovens a adquirir o conhecimento que, para a maioria deles, não pode ser adquirido em casa ou em sua comunidade, e para adultos, em seus locais de trabalho"; trata-se do conhecimento poderoso[9]. Tal conhecimento é adquirido na escola, que na percepção sócio histórica deve ser o espaço em que a cultura *da escola* tem primazia sobre a cultura *na escola*, pois a "[...] formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas (atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar) tomam parte" (NÉBIAS, 1999, p.134). Na acepção de Zabala (1998, p. 207):

> [...] o conhecimento reflexivo do uso da língua é imprescindível para adquirir competências linguísticas; o conhecimento das fases de uma pesquisa é necessário para se poder realizar uma pesquisa; a compreensão dos passos de um algoritmo matemático deve permitir um uso correto. Mas em todos esses casos o que se pede é a sua capacidade de uso, a competência na ação, o sabe fazer.

Reverberamos que para os estudiosos da Teoria Histórico-Cultural, embora teoria e prática se sustentam em comum relação, em que conhecimentos espontâneos e científicos se entrecruzam constantemente, a formação de conceitos é determinante; por conseguinte, a práxis pedagógica deve ser priorizada, aplicada e defendida nesse viés. Na escola, para que ocorra a formação de conceitos científicos, a criança deve ser exposta em atividades diversas, sempre intencionais, cujas tarefas dela exijam assimilação desses conceitos (VIGOTSKI, 2009; KOSTIUK, 2005). Todavia, antes de sua entrada na escola a assimilação de conhecimentos trata-se de algo espontâneo, não voluntário.

Para a escola soviética, existem quatro estágios diferentes para que a criança desenvolva suas funções psíquicas. Vygotsky (2007) concebe o primeiro estágio como primitivo e se refere ao discurso pré-intelectual e ao pensamento pré-verbal, por meio do qual o exercício inicial da inteligência prática da criança se apresenta. A criança passa a aplicar sua experiência com o corpo e objetos a sua volta se utilizando dos instrumentos, assim como da língua. A princípio, a relação mútua existente é entre seu cérebro e a pessoa com quem fala, e em seguida passa a falar para si, cujos diálogos subjetivos permitem o surgimento de novas conexões, relações novas entre as funções, o que antes não ocorria (VIGOTSKI, 2004). Essas experiências da criança, assim como sua influência "não mediada" ficam registradas em sua memória, determinando a estrutura de seu pensamento (VYGOTSKI, 1991). O segundo estágio é quando a criança começa a comparar os objetos por atributos físicos em comum, e perde então de vista o primeiro atributo

[9] Termo utilizado por Young (2007, p. 1296) para descrever o conhecimento especializado, aquele adquirido na escola, "[...] conhecimento independente de contexto ou conhecimento teórico. É desenvolvido para fornecer generalizações e busca a universalidade".

que havia escolhido, selecionando outros até a associação de objetos sem um conceito unificado, mas que participam de uma situação geral. Trata-se da percepção gráfico-funcional, ou ainda da lembrança que a criança possui das relações concretas entre os objetos (LURIA, 1992). É possível destacar que, nesse estágio, além de utilizar as estruturas e formas gramaticais de forma correta, a criança também consegue compreender as operações lógicas por elas representadas (VYGOTSKY, 2007). Essa fase, a memória, conforme Vygotsky (1991), é uma característica definitiva do desenvolvimento cognitivo.

No terceiro estágio, a criança passa a solucionar problemas internos utilizando-se dos sinais externos; e por meio de operações externas usa os dedos para contar, assim como os auxiliares mnemônicos, etc. Nessa fase, o discurso egocêntrico se aprimora e se torna indispensável, ocorrendo antes de seu desenvolvimento linguístico (VYGOTSKY, 2007). As crianças adentram à escola, sua vida social sofre uma reorganização, porque sua função e papel social se modificam (LEONTIEV, 2004). Suas relações sociais anteriores se reservavam apenas aos mais íntimos, como a família; com a entrada na escola, seu círculo social se amplia e novas relações são estabelecidas. Com as atividades desenvolvidas na escola, sua atenção e sua memória passam a ser conscientes, como também arbitrárias (ZANKOV, 1984).

O quarto e último estágio se resume em uma transformação profunda. Operações externas tornam-se interiorizadas e diante das situações concretas de sua vida a criança usa a memória lógica, os signos, e passa a operar com as relações intrínsecas (VYGOTSKY, 2007). A formação dos verdadeiros conceitos na adolescência se constitui pelo vínculo ainda mantido com as formas elementares de construção desses conceitos (VYGOTSKI, 1991), mais precisamente, a constituição dos conceitos científicos decorre da maturação dos conceitos espontâneos, adquiridos de maneira espontânea e não voluntária.

A compreensão dessas fases é importante para compreendermos o processo que é idêntico em pessoas surdas, desde que vários aspectos estejam favoráveis para tal formação. A linguagem é um desses aspectos que deve ser priorizado, pois conforme Quadros (2000), é instrumento de interação social, cultural e científica. A língua de sinais, assim, se constitui como base da formação humana dos surdos, sem desmerecer a relação social, construída a princípio no círculo familiar, influenciadora nas relações estabelecidas no segundo círculo, a sociedade. Desse modo, as condições de acesso diferem entre ouvintes e surdos, visto que sem acesso à língua materna desde o nascimento, a constituição de significados e a apropriação dos signos se tornam um processo lento, exigindo, portanto, uma organização de ensino que respeite a diferença linguística. Por conseguinte, precisamos pensar que, além de sua humanização, tais alunos precisam de condições de acesso aos conceitos, além da capacidade de usar os conhecimentos em seu cotidiano, processos psicológicos que se formam gradativamente.

Com base nos aportes dos teóricos referidos, nesta investigação buscamos trazer contribuições para um tema pouco explorado ao abordarmos a relevância do jogo – no caso, o jogo jenga – para o ensino de Química, no âmbito da educação para pessoas surdas. Embora seja possível destacarmos alguns estudos que abordam os jogos no ensino de Química na perspectiva da educação inclusiva, como os trabalhos de Rocha *et al* (2019), Moreno e Murillo (2018), Perovano, Pontara e Mendes (2017), constatamos que

trabalhos nessa área ainda são escassos. A relevância deste trabalho justifica-se por abrangermos os jogos no ensino de Química mediante um referencial teórico específico: o da Psicologia Histórico-Cultural.

DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O aporte teórico que fundamenta este estudo se baseia na perspectiva Histórico-Cultural que tem o materialismo histórico dialético como método de análise. Essa linha teórica revela ser improvável pensar em humanização sem considerar o que foi produzido pelos homens no decurso histórico social, seja instrumentos materiais (ferramentas, artefatos, etc.) ou intelectuais (linguagem e conhecimentos científicos), todos mediadores para o desenvolvimento da consciência. Nessa vertente, "[...] o mundo é produto do trabalho humano, como realidade histórica construída coletivamente pelos homens. Também [...], que o homem é um ser histórico, o que é dado por sua capacidade de trabalho" (MARX; ENGELS, 2007, p. 12), logo, o homem é sócio histórico. Além do trabalho, a escola, onde a educação formal se constitui, também se apresenta como espaço em que os conhecimentos científicos servem de instrumentos para essa tomada de consciência.

Ao nos respaldarmos nesses pressupostos, caracterizamos esta pesquisa de abordagem qualitativa e de natureza aplicada. Em relação ao objetivo, constitui-se como explicativa. No que tangem aos procedimentos adotados, trata-se de uma pesquisa participante com intervenção, e embora esse tipo de pesquisa não vise "[...] à mudança imediata da ação instituída, pois a mudança é conseqüência da produção de uma outra relação entre teoria e prática, assim como entre sujeito e objeto" (ROCHA, 2003, p. 71), aqui se faz coerente, pois mesmo com um tempo restrito para a aplicação da pesquisa reconhecemos que o ensinar-aprender é dinâmico, e a aplicação do jogo na prática pedagógica, mesmo que analisado de forma breve, permite-nos reconhecer o quão importante é para o processo de desenvolvimento do aluno, principalmente no tocante aos conceitos estudados em sala.

Ressalvamos que toda e qualquer observação e análise sobre práticas pedagógicas que envolvam jogos adaptados corroboram para mudanças significativas em sala de aula. Não se trata apenas de adaptar um jogo e usá-lo como instrumento mediador, mas todo o processo de elaboração e desenvolvimento do jogo reserva ao professor a possibilidade de pensar e repensar sua prática, bem como pensar na especificidade do (s) aluno (s), que, nesse caso, corresponde à diferença linguística dos surdos. E ao mesmo tempo em que o pesquisador/professor estará desenvolvendo a pesquisa junto aos alunos, estará também aperfeiçoando sua prática pedagógica. Ademais, é um constante autoavaliação quanto aos métodos utilizados, materiais empregados, atividades pedagógicas aplicadas, entre tantas outras possibilidades a se pensar. Logo, não caberia aqui aplicar outro tipo de pesquisa, e pontuamos que as reflexões construídas sobre o problema surgiram nas disciplinas de "Instrumentação para o Ensino de Química II" e "Libras I e II" ministradas na Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA).

Os debates relativos ao ensino de Química para pessoas com deficiência realçaram a escolha dessa população, como consta no delineamento metodológico e epistemológico. Partimos da hipótese de que a

adaptação de jogos é uma das alternativas que responderia a nossa questão problema: É possível considerar que os jogos adaptados sejam instrumentos mediadores para a apropriação e generalização dos conceitos de Química por alunos surdos?

Como *lócus* da pesquisa, selecionamos uma escola de Educação Bilíngue para surdos, localizada na região oeste do Paraná, pertencente ao Núcleo Regional de Foz do Iguaçu. Tal escola não é a única no atendimento a esse público, sendo referência na região, pois além de atender alunos surdos de sete cidades vizinhas, desenvolve um trabalho de atendimento especializado (fonoaudióloga, psicóloga, fisioterapia, etc.) e presta serviços de apoio à escolaridade a alunos surdos incluídos no ensino regular desde a Educação Infantil, Ensino Fundamental – Séries finais, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos, bem como o encaminhamento para o mercado de trabalho. Atualmente, a escola conta com 120 alunos surdos matriculados nos períodos matutino, vespertino e noturno.

Desenvolvemos este estudo em cinco etapas subsequentes: i) visitamos a escola para apresentar as pesquisadoras, o projeto e solicitar a autorização da direção para sua implantação; ii) com a autorização documentada, encaminhamos o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa[10]; iii) após aprovação do Comitê, realizamos uma segunda visita à escola com a finalidade de determinar a amostra e possíveis datas[11] de aplicação do projeto[12]; iv) com local, amostra e datas estabelecidas, acordamos quatro encontros do grupo de pesquisa para discussões, organização e demais encaminhamentos necessários à pesquisa.

Quanto à amostra da pesquisa, tratam-se de 12 alunos surdos, maiores de 18 anos, concluintes do Ensino Médio, matriculados e participantes de um projeto de letramento ofertado pela escola. Com o local, população e amostra estabelecidos, determinamos, nos encontros, o conteúdo a ser trabalhado em sala, ou seja, os “alcanos”, elementos de ligação covalentes simples presentes no cotidiano. Após debates, escolhemos como instrumento de pesquisa o “Jogo Jenga”. Destacamos que no processo de ensino e aprendizagem, os jogos lúdicos são essencias para desenvolver a compreensão e apropriação dos conteúdos. Segundo Lopes (2019, p. 2), “[...] o intuito da aplicação do jogo como instrumento motivador de aprendizagem vai além de uma simples memorização de fórmulas e representações, ele é capaz de proporcionar uma aproximação de forma divertida à concepção e linguagem da química”. Propomos, assim, algumas formas de adaptação, e após alguns testes e mudanças necessárias, o jogo foi testado na prática e aprovado pelo grupo[13]. Elaboramos também os planos de aula e deliberamos a função e participação de cada pesquisadora na aplicação do projeto.

Em relação ao instrumento utilizado, o Jenga tradicional é constituído de 54 blocos retangulares de madeira (Figura 1), distribuídos e empilhados igualmente em trios de forma cruzada em cada nível da torre. Durante o jogo, cada jogador retira um bloco da torre por vez e o coloca no nível mais alto da torre, exceto

[10] CAAE número 27940819.1.0000.0104

[11] Ficou pré-estabelecido

[12] A fim de evitar possíveis contratempos ou interferências no projeto de letramento que estava em andamento, a direção deliberou três dias consecutivos para aplicação do projeto de pesquisa.

[13] A adaptação do Jogo Jenga contou também com a participação de Raquel Rodrigues Dias, licenciada em Ciências da Natureza e aluna do Curso de Química da Unila.

o bloco abaixo de um nível superior incompleto. O objetivo é deixar a torre instável. As regras aplicadas ao jogo são duas: 1) usar apenas uma mão para cada movimento; e 2) não deixar a torre cair. O jogo termina quando a torre cair por completo ou algum bloco cair da torre, a menos que seja o bloco que está sendo mexido pelo jogador.

Figura 1 – Jogo Jenga



Fonte: Disponível em: https://www.ikkaro.com/pt/regras-jenga/**.** Acesso em: 05 mar. 2023.

No "Jenga dos Alcanos" (adaptação do jogo original), os 54 blocos foram pintados de verde, azul, vermelho, amarelo, branco e preto. Os blocos de cor verde e azul equivalem a 2 Hidrogênios (2H) cada um; os blocos de cor vermelho e amarelo equivalem a 3 Hidrogênios cada (3H); os blocos brancos correspondem a 1 Hidrogênio (1H) cada; e os blocos de cor preta equivalem a 1 Carbono (1C) (Imagem 1).

Imagem 1 - Jogo Jenga adaptado



Fonte: As autoras.

Em cada bloco pintado consta escrito em vermelho a quantidade e o símbolo químico (Ex.: 2H). Nesse jogo, também são acrescidas dez cartas. Na parte frontal de cada carta estão o nome do elemento químico e a terminologia em datilologia[14]. No verso de cada carta está registrada a estrutura do elemento químico, com sua respectiva pontuação, apresentada pelo número cardinal escrito e em Libras (Figura 2).

Figura 2 – Cartas dos alcanos



Fonte: As autoras.

O "Jenga dos Alcanos" segue as mesmas regras do "Jenga original", porém a competição aqui ocorre entre equipes e não entre jogadores, mais precisamente a sequência didática se constitui da seguinte forma:

1) Montam-se equipes de até 4 jogadores;

2) Cada equipe recebe um jogo jenga adaptado e 10 cartas;

3) Cada equipe inicia seu jogo de forma individual. Os jogadores da equipe se revezam na retirada das peças. A cada peça retirada, a equipe anota a cor e o elemento químico [Ex.: bloco verde - 2 Hidrogênios (2H)], logo em seguida, coloca o bloco sobre a torre. É importante que os jogadores otimizem as peças de modo que não haja sobra de peças, pois ao final do jogo, a cada peça sobrada, serão descontados 0,25 pontos da equipe;

4) O objetivo do jogo é juntar o máximo de peças possíveis sem que a torre caia, a fim de montar as estruturas presentes nas cartas. Se por acaso a torre cair, a equipe para o jogo, monta as estruturas químicas possíveis, contabiliza os pontos e aguarda as demais equipes;

5) A soma da pontuação (Ex.: +1 +3: 4) é baseada nas cartas (Ex.: Metano +1; Propano +3: 4) a partir das estruturas montadas pela equipe, em decorrência dos blocos retirados, e cada estrutura tem uma pontuação específica;

6) Quando todas as estruturas possíveis forem montadas com os blocos retirados e a soma dos pontos for feita, observa-se se ocorreu sobra de blocos. A cada bloco sobrado, desconta-se 0,25 da pontuação final;

[14] Alfabeto manual em língua de sinais.

7) Ao final, analisa-se cada equipe de forma individual, ou seja, total de blocos retirados, estruturas montadas, blocos sobrados. Soma a pontuação e possível desconto dos blocos sobrados. Vence a equipe com maior pontuação.

Antes de explicar e aplicar o jogo, acuramos o conteúdo de modo que os alunos compreendessem os elementos que constituem os alcanos, onde são encontrados, em que circunstâncias são utilizados, a organização de suas estruturas, a quantidade de ligações, etc. A direção da escola deliberou para as pesquisadoras três aulas consecutivas de 3 horas e 30 minutos cada, com intervalo de 20 minutos cada aula, iniciando sempre às 19 horas e concluindo às 22 horas e 30 minutos. A pesquisa prática desse estudo ocorreu em três momentos distintos: o primeiro na apresentação das pesquisadoras e da pesquisa, além da introdução e exposição teórica sobre a Química Orgânica, incluindo os "alcanos"[15]. No segundo, expusemos os vídeos sobre os alcanos, experimentos na área e debates sobre o assunto, além de atividades complementares. No último encontro, retomamos brevemente o conteúdo, esclarecemos possíveis dúvidas, explicamos as regras e objetivo do Jenga dos Alcanos e, por fim, aplicamos o jogo na prática.

Dividimos a turma em três equipes de quatro jogadores cada. Como dispúnhamos apenas de um "Jogo Jenga" adaptado, as equipes jogaram separadamente, uma de cada vez. Salientamos que se o jogo for aplicado em uma escola da rede regular de ensino com alunos surdos matriculados, o professor ou o TILS deverá ensinar aos alunos ouvintes o alfabeto manual e os números cardinais em Libras. Enfatizamos ainda que além do objetivo principal do material didático, o jogo contribui para a inclusão social e linguística dos surdos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos encaminhamentos metodológicos e epistemológicos, destacamos que por ser uma pesquisa na área da educação, cuja abordagem é qualitativa, alguns aspectos determinaram a escolha pela Pesquisa Participante e de Intervenção. A formação de todas as pesquisadoras em licenciatura sustentou a proposta de investigação; a junção de duas áreas na formação, Química e Língua Brasileira de Sinais, reforçou a importância deste estudo, bem como a escolha pelo objeto e amostra. A participação no antes, durante e depois da investigação, inclusive na aplicação da prática pedagógica em sala de aula, delineou o formato da pesquisa a ser empregada, tendo como referência os procedimentos adotados. Ressaltamos que diante do objetivo aqui proposto, analisar a influência do jogo adaptado na apropriação de conceitos científicos de Química por alunos surdos, há uma preocupação em aprofundar o conhecimento da realidade a fim de identificar os principais fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência desse fenômeno, visando, portanto, à explicação e ao porquê das coisas (GIL, 2008). Logo, prezamos pela explicação desse processo de ensino e intervenção por meio do uso do jogo como instrumento.

[15] A presença de uma Tradutora e Intérprete de Língua de Sinais, garantiu aos alunos, o acesso aos conteúdos.

A amostra da pesquisa foram 12 alunos concluintes do Ensino Médio que frequentam a escola para atividades de letramento e que possuem conhecimentos prévios a respeito do conteúdo trabalhado. No primeiro encontro, nos apresentamos e abordamos a proposta de pesquisa e seu objetivo. Solicitamos que se todos estivessem de acordo em participar, assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, devidamente apresentado em Libras. Com os termos assinados, iniciamos a aula com o conteúdo teórico dos alcanos.

Os questionamentos levantados foram: Quais os conhecimentos dos alunos sobre a Química? Para que serve essa disciplina? Em que situações ocorre uma reação química? Onde encontramos os alcanos? Os alunos detêm conhecimento sobre possíveis experimentos que podem ser realizados? Outras indagações também foram levantadas durante a exposição, inclusive pelos próprios alunos. No *feedback* dos alunos, constatamos que as associações realizadas por eles os remetem apenas às reações químicas de laboratório, o que denota um conhecimento limitado sobre o assunto. Diante disso, abordamos algumas imagens, tais como as de medicamentos, um copo de água, um bolo, etc; e os inquirimos: Tem química nessas imagens? A princípio, os alunos perceberam que todas as imagens propostas representavam a química, e aos poucos manifestaram aos demais colegas suas conclusões. Sem demora, ilustramos com imagens de reações químicas, como a manipulação de um medicamento, a produção de um bolo (precisa de energia em forma de calor para cozinhar e a proporção correta dos ingredientes), a formulação de uma maquiagem (necessidade de medidas exatas), entre outros exemplos. Assim que expúnhamos as reações existentes, os alunos nos questionavam sobre experiências particulares, perguntando se poderia ser uma reação química ou não, como a produção de pão, a bolha de sabão, a densidade, eletricidade, etc. Aos poucos, a interação entre alunos e professores se ampliou de modo que todos os alunos estavam envolvidos na conversa e no conteúdo.

Em momentos como esse, normalmente ocorre divulgação de experiências, saberes espontâneos vivenciados em casa, com amigos ou em outros espaços que nem sempre se resumem aos escolares. A esse respeito, Corrêa (2013, p. 30) enuncia que “A interação é o papel fundamental para assimilar conhecimento a partir de aqueles saberes já existentes”. Embora tais conhecimentos espontâneos sejam relevantes, não devem prevalecer sobre os conhecimentos científicos, mesmo que ambos estejam subordinados, formados na mesma medida. Mais precisamente, a formação do espontâneo não termina; ao contrário, inicia no momento em que a criança assimila um novo conceito, que se trata do veículo de conceito cientifico, e como afirma Vigotski, “portanto, podemos concluir que os conceitos científicos começam sua vida pelo nível que o conceito espontâneo da criança ainda não atingiu em seu desenvolvimento” (2009, p. 345). E ainda citamos Young (2007), para quem é necessário ter claras as diferenças entre conhecimento escolar (científico) e não-escolar (espontâneos), de modo que algumas questões fundamentais sobre currículo precisam estar envolvidas:

> (a) as diferenças entre formas de conhecimento especializado e as relações entre elas; (b) como esse conhecimento especializado difere do conhecimento que as pessoas adquirem no seu cotidiano; (c) como o conhecimento especializado e o cotidiano se relacionam

> entre si e (d) como o conhecimento especializado é tratado em termos pedagógicos (YOUNG, 2007, p. 1295-1296).

Young (2007) ainda destaca que, por trás dessas diferenças, existe uma mais básica que os distingue. O conhecimento espontâneo é aquele *dependente do contexto*, a se desenvolver no processo de resolução de problemas cotidianos, contudo não explica ou generaliza, apenas lida com detalhes. Já o outro conhecimento, o curricular ou disciplinar, apresenta-se *independente de contexto* ou conhecimento teórico, a ser desenvolvido com a finalidade de fornecer generalizações, assim como busca a universalidade. Esse é o conhecimento adquirido na escola, denominado conhecimento poderoso (YOUNG, 2016). Ao desenvolver o ensino pautado no currículo escolar, o professor deve "[...] permitir que os alunos se envolvam com o currículo e avancem para além da sua experiência. Por isso, é tão importante que os professores entendam a diferença entre currículo e pedagogia – ou as atividades e as concepções dos professores" (YOUNG, 2016, p. 13).

Distribuímos aos alunos a tabela periódica para que pudessem localizar os números atômicos, e como a tabela está disposta quanto a sua organização. Indagamos sobre os elementos que compõem os alcanos, ressaltando a importância de cada um (oxigênio e hidrogênio). Avançamos no conteúdo e frisamos a existência da química orgânica e inorgânica, explicando cada uma delas. Salientamos o que cada uma estuda, sendo a orgânica nosso conteúdo chave, sua importância para a vida, a natureza, um elemento base das moléculas, o carbono. Como exemplo, apontamos o medo e pontuamos as reações químicas que acontecem no cérebro quando esse sentimento nos atormenta. Com a explicação das estruturas orgânicas que se constituem, elencamos os hidrocarbonetos, especificamente os alcanos. Apresentamos o metano, o etano, o propano, suas aplicações, estruturas e nomenclaturas, além de enfatizarmos que o carbono realiza quatro ligações, sendo sua estrutura atômica. Explicamos ainda que a depender do número de ligações, os hidrocarbonetos são chamados de alcanos, alcenos ou alcinos, mostrando o prefixo, sufixo e infixo para a nomenclatura.

Convém frisar que quando utilizamos o jogo no processo de ensino e aprendizagem, reconhecendo-o como instrumento mediador, não se trata apenas de uma simples memorização de representações ou fórmulas, mas este proporciona aproximações entre concepção e linguagem da química de forma divertida (LOPES, 2019). Ademais, como elucida Robaina (2008 *apud* CORRÊA, 2013), o jogo não deve ser considerado uma atividade isolada ou um evento ao acaso, com um fim em si mesmo, mas ser reconhecido enquanto atividade, constituído a partir de uma sequência definida de aprendizagens, além de um meio a ser usado para se alcançar determinados objetivos educacionais.

Na sequência da contextualização sobre os alcanos, apresentamos aos alunos o "Jenga dos Alcanos". Explicamos as regras do jogo e propomos equipes de quatro pessoas. Como havia apenas um jogo, realizamos uma rodada por vez, iniciando com o primeiro grupo de quatro meninos, depois o de quatro meninas e o último grupo composto por meninos e meninas. O Jenga utilizado, devido às cores diferenciadas, facilitou as anotações dos pontos. Ao mesmo tempo que pontuávamos as regras e

explicávamos o jogo, anotávamos no quadro as pontuações de cada cor, enfatizando que os blocos azuis e verdes correspondiam a 2H cada um, o amarelo e o vermelho, 3H cada, o branco tratava-se de 1H, e as peças pretas, 1C cada peça. Esclarecemos aos alunos que quando retirassem as peças deveriam anotar na tabela do grupo o elemento do bloco e a sua pontuação.

De início, os alunos asseguraram a compreensão das regras e de como jogar. O primeiro grupo, por conta do entusiasmo em competir, embora se auxiliou na escolha dos blocos a tirar, seguiu mais a regra do jenga original, de forma espontânea, não salvaguardando a seleção das peças, tampouco priorizando o objetivo do jogo. O resultado demonstrou aos participantes que a falta de percepção e atenção voluntária, necessária na retirada dos blocos, não foi priorizada, além de apresentarem dificuldades na memorização das estruturas, necessitando de ajuda das pesquisadoras sobre quais ligações poderiam ser empreendidas.

É importante sinalizar que os conceitos surgem no momento em que "[...] uma série de atributos abstraídos torna a sintetizar-se, e quando a síntese abstrata assim obtida se torna forma basilar de pensamento com o qual a criança percebe e toma conhecimento da realidade que a cerca" (VIGOSTKI, 2009, p. 226). Para que ocorra o desenvolvimento dos conceitos, outras funções também precisam ser desenvolvidas, como a atenção arbitrária, abstração, memória lógica, comparação, discriminação etc. No caso, a linguagem e a palavra também desempenham papel preponderante, pois permitem "[...] que a criança orienta arbitrariamente a sua atenção para determinados atributos, com a palavra ela os sintetiza, simboliza o conceito abstrato e opera com ele como lei suprema entre todas aquelas criadas pelo pensamento humano" (*ibidem,* p. 226). Nessas circunstâncias, Vigotski (2018, p. 155) esclarece que a passagem de um conceito para outro "[...] é o resultado exclusivo de autodesenvolvimento", logo é importante considerar os fatores influenciadores na aprendizagem dos alunos tendo em vista que a aprendizagem escolar nunca parte do zero, sempre terá uma pré-história que interfere consideravelmente no desenvolvimento linguístico e cognitivo.

Salientamos que outros aspectos podem ser considerados, como falta de atenção no decorrer da exposição do conteúdo, má compreensão linguística, forma de exposição dos conteúdos ou a metodologia utilizada pela pesquisadora, entre outros que podem estar associados. Ao final do jogo, após a queda da torre, os jogadores do primeiro grupo haviam retirado três blocos azuis que totalizaram 6H; dois blocos vermelhos, em um total de 6H; um bloco amarelo de 3H; seis blocos brancos que resultaram 6H; e dois blocos pretos, em um total de 2C. Ao todo, foram 23 peças, resultando na soma de 21H e 2C. Na elaboração das ligações, os alunos atentaram para o fato de que erraram ao retirarem as peças, pois com 2C somente conseguiram montar apenas duas estruturas de metano, sobrando 13 peças de hidrogênio; a sobra de blocos afetou a soma e gerou um prejuízo de 3,25 pontos à equipe. Embora tal erro fora percebido ao término do jogo, diferente da criança que não compreende a realidade e os acontecimentos a sua volta, Vigotski (2018) destaca que após os 12 anos de idade, a memória, que antes era da esfera perceptiva, passa para o pensamento, se dissolvendo neste; a interpretação dos fatos, sem demora, "[...] a memória lógica é interpretada por ele como livre de tudo que é concreto. [...]. E ainda pontua que "A

memória é preenchida não apenas por imagens concretas das impressões, mas também por seus conceitos, suas ligações e relações" (VIGOTSKI, 2018, p. 160). Assim, podemos considerar que ao verificar o erro cometido, os alunos compreenderam onde e como erraram, tomando consciência dos fatos. O segundo grupo demonstrou maior atenção às regras, bem como se destacaram pela percepção, pois foram retirando as peças necessárias para a organização das ligações em um trabalho conjunto, e a interação entre a equipe foi ímpar. A respeito do jogo, Garcez (2014, p. 28), assim se manifesta:

> [...] em qualquer idade apresenta uma irresistível atração, buscando obstinadamente alcançar os objetivos da atividade proposta. Nesse processo observamos o prosseguimento do indivíduo com uma grande atenção voltada para a atividade, e mesmo se tratando de um ciclo incansável de repetição, seu interesse permanece o mesmo.

A equipe do segundo grupo retirou dois blocos cada, das cores azul e verde, totalizando 8H; dois blocos cada das cores amarela e vermelha, totalizando 12H; e nove peças da cor branca, totalizando 9H. Da cor preta, tiraram 12 peças de carbono. Ao todo, foram 29H e 12C, e ao organizarem as ligações, observaram que seria mais adequada a formação de uma ligação apenas e não várias, o que possibilitou uma ligação com os 12C e 26H, restando apenas 3H, cujo prejuízo foi de 0,75 pontos. Ao somar as peças que sobraram, automaticamente, o valor foi inferior ao da equipe anterior.

Averiguamos diversos aspectos positivos no segundo grupo. Algumas funções foram utilizadas pelas alunas a fim de atingir o objetivo proposto, como a observação, atenção, memória, julgamento etc. As discussões no grupo refletem o quão importante é a mediação exercida pelo meio e a comunicação com os pares para que sejam desenvolvidas as funções psíquicas superiores responsáveis pelo controle consciente do comportamento humano. Pontuamos que para que o aluno alcance esse desenvolvimento, fazem-se necessários os instrumentos mediadores. Desse modo, quando Vigotski (2004) enfatiza que o ser humano dirige e é dono de seu comportamento, ele está considerando coisas simples como a atenção arbitrária, ou ainda a memória lógica por meio de outras bem mais complexas, como é o caso da personalidade.

No segundo grupo, o comum acordo em formar uma única estrutura, resultando em menor prejuízo, denota que ocorreu abstração das regras e das estruturas, tornando possível considerar que houve a internalização dos conceitos, porque as alunas conseguiram identificar e diferenciar a situação posta. Nesse sentido, Vigotski (1991, p. 21) enuncia que "Essa unidade de percepção, fala e ação, que, em última instância, provoca a internalização do campo visual, constitui o objeto central de qualquer análise da origem das formas caracteristicamente humanas de comportamento", isto é, os signos externos são transformados em internos, mas para isso necessitam da mediação desses signos. Ainda para o autor, a internalização consiste em uma série de transformações, ou seja, uma atividade externa se reconstrói e passa a ocorrer internamente, e o que era interpessoal se transforma em intrapessoal. Em suas palavras: "Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos" (VYGOTSKI, 1991, p. 41). Nesse processo de transformação, por um longo período de tempo continua a

existir, assim como muda, enquanto forma externa de atividade, antes mesmo da sua internalização definitiva, e para muitas das funções os signos externos duram para sempre (VYGOTSKI, 1991).

Apesar de o último grupo não ter conseguido participar da atividade proposta em decorrência do horário, a diferença entre as equipes possibilitou, além dessas conclusões, uma possível explicação relativa aos objetivos atribuídos pelos docentes. Citamos Leontiev (2004, p. 301) ao afirmar que para surgir "[...] uma acção, é necessário que o seu objecto (o seu fim imediato) seja conscientizado na sua relação com o motivo da atividade em que esta ação se insere". Evidentemente que a conscientização da ação, atendendo ao objetivo da atividade, ajudou a segunda equipe a obter melhores resultados. Recorrremos ainda a Leontiev (2004, p. 301) quando assinala que "[...] o fim de uma única e mesma acção pode ser conscientizado de diferentes maneiras, segundo o motivo a que ela se liga. Ao mesmo tempo, o sentido da acção para o sujeito muda igualmente"), ou seja, a atividade para ambos os grupos, a princípio, pareceu não seguir os mesmos motivos, o que comprova que a conscientização da atividade ocorreu de forma diferenciada entre ambos os participantes das equipes. Ademais, é importante destacar que as operações conscientes se formam primeiramente como processos que tendem como objeto, um fim, e podem ou não adquirir, posteriormente, a automatização dessas práticas, e isso é relativo e envolve várias questões que não conseguimos aprofundar aqui dados os limites de um artigo.

Podemos tecer algumas considerações. Em uma turma de educação inclusiva, a aplicação do jogo exigiria, antes, o ensino do alfabeto, dos números cardinais e dos sinais em Libras das nomenclaturas se assim as tiver; do contrário, seria necessário apresentar os sinais combinados entre surdos e o TILS para que todos os alunos possam ter conhecimento dos sinais aprendidos e utilizados. Também se faz importante aprofundar as relações desses elementos com o cotidiano dos alunos surdos, mas é necessária a preconização dos conhecimentos científicos como base de formação do pensamento psíquico.

CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, o Jenga dos Alcanos se apresentou como uma atividade pedagógica prazerosa para ambas as partes, pesquisadoras e participantes. O envolvimento e a mediação dos signos e das pessoas partícipes na atividade permitiram diversas constatações referentes aos estudos defendidos pela Psicologia Histórico-Cultural. Nossas conclusões denotam que muitos aspectos estão envoltos no processo de aprendizagem dos alunos surdos, entre os quais os círculos sociais (família, amigos, colegas, professores) estabelecidos antes e durante o período escolar. Outro aspecto reporta-se à língua: a maioria dos alunos acompanhou as aulas, questionou em língua de sinais e interagiu; contudo o período de tempo que permanecemos na escola foi insuficiente para concluirmos de forma abrangente sobre os conhecimentos da língua de sinais, isto é, não houve um contato mais próximo a fim de compreendermos a relação e o domínio linguístico dos alunos participantes. Isso demandaria acompanhamento da turma, visto que em muitos casos a aquisição da língua materna acontece tardiamente, afetando o desenvolver do comportamento.

Em nossa concepção, o jogo tem potencial relativo à abordagem dos conceitos estudados, além de ser exposto de forma lúdica e descontraída, permitindo aos participantes desenvolverem atenção, percepção, memória, pensamento lógico etc. Tanto o uso das peças coloridas quanto a adaptação das cartas para a Libras auxiliaram na questão visual dos surdos. Ademais, nas cartas, os prefixos, infixos e sufixos das terminologias dos alcanos estavam em cores distintas, o que pode ter contribuído na memorização das nomenclaturas por parte dos alunos.

Defendemos que o ideal seria dar continuidade a esse conteúdo, propondo exercícios e atividades de fixação, e novas rodadas do jogo, o que contribuiria de forma significativa com os alunos, retomando os conceitos estudados e auxiliando na generalização. No entanto, as aulas permitiram observações breves que nos remetem ao fato de que os motivos de uma ação diferem de pessoa para pessoa, como também a conscientização dessa ação. Fica evidente que apenas abstrair o conceito não é suficiente: é necessário que o aluno tenha consciência de sua ação e do motivo que o leva a agir para fins de atividade, denotando, assim, se realmente ocorreu internalização. Quando o ensino é organizado para tal fim, o professor consegue trabalhar na lógica dialética, em que a reflexão, a análise e a síntese fazem parte do processo de desenvolvimento do pensamento psíquico.

O estudo nos permitiu chegar ao consenso de que:

1) a língua é o principal instrumento mediador para o desenvolvimento do comportamento, indiferente da sua modalidade, se oral auditiva ou gestual visual;

2) a organização do ensino que prima pelo desenvolvimento do comportamento individual do aluno, desde as séries iniciais da escolarização, prioriza a integração de símbolos socialmente elaborados, como os conhecimentos acumulados da cultura. É possível observar a mudança do tipo de pensamento, constituído nas bases do pensamento teórico (DAVYDOV, 2017); logo, ocorreu o desenvolvimento psíquico.

Dessa forma, a adaptação de materiais pedagógicos como jogos, exercícios e atividades lúdicas diversas após a exposição teórica dos conteúdos permite que os alunos sigam o "[...] reflexo mental da realidade por meio da ascensão do abstrato ao concreto. Tal ascensão está ligada à formação de abstrações e generalizações de tipo não só empírico, mas também teórico" (DAVYDOV, 2017, p. 217), o que diverge das práticas pedagógicas que se baseiam no caráter científico estritamente empírico e não na verdadeira significação dialética do ensino.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. **O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa:** programa nacional de apoio à educação de surdos**.** Brasília: MEC; SEESP, 2004. 94 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/tradutorlibras.pdf. Acesso em: 19 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular:** educação é a base. Brasília, DF. MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf. Acesso em: 27 abril 2023

CORRÊA, E. R. O lúdico e os jogos no ensino de química: um estudo sistemático em eventos na área. 2013. **Trabalho de Conclusão de Curso II** (Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2013. Disponível em: https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/631/1/TCC%20II-Ellen%20Rodrigues%20Corr%C3%AAa.pdf. Acesso em: 19 mar. 2023.

DAVYDOV, V. V. Análise dos princípios didáticos da escola tradicional e dos possíveis princípios do ensino em um futuro próximo. *In*: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (org.) **Antologia**. Uberlândia, MG: EDUFU, 2017, p. 211 – 223. Livro 1.

DUARTE, N. **Vigotski e o "aprender a aprender":** critica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

GARCEZ, E. .S. C. O Lúdico em ensino de química: um estudo do estado da arte. 2014. **Dissertação** (Mestrado de Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/4699/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20-%20Edna%20Sheron%20da%20Costa%20Garcez%20-%202014.pdf. Acesso em: 12 mar. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LOPES, M. D. B. A utilização de jogos e atividades lúdicas como auxílio no ensino de química. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Química) - Instituto Federal Goiano. Urutaí, GO, 2019. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/498/3/tcc_Maycon%20Douglas%20Belem%20Lopes.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

LURIA, A. R. **A construção da Mente**. São Paulo: Ícone, 1992.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã:** crítica da mais recente filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stirner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas (1845-1846). São Paulo: Boitempo, 2007.

MENDONÇA, N. C. S.; OLIVEIRA, A. P.; BENITE, A. M. C. O ensino de química para alunos surdos: o conceito de misturas no ensino de ciências. **Química Nova Escola.** São Paulo, v. 39, n. 4, p. 347-355, nov. 2017. DOI http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160093.

MORATO, N. **Regras Jenga:** como jogar Jenga. Ikkaro, [2000]. Disponível em: https://www.ikkaro.com/pt/regras-jenga/**.** Acesso em: 05 mar. 2023.

MOREIRA, A. F. *et al*. **Indagações sobre currículo:** currículo, conhecimento e cultura. Brasília: Ministério da Educação, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag3.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

MORENO, J.; MURILLO, W. J. Juego de carbonos: una estrategia didáctica para la enseñanza de la química orgánica propiciando la inclusión de estudiantes de educación secundaria con diversas discapacidades. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, SP, v. 24, n. 4, p. 567-582, out. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/NtbfvzS45pdV8kMnCFdvxHn/?lang=pt. Acesso em: 15 mar. 2023. https://doi.org/10.1590/s1413-65382418000500007

NÉBIAS, C. Formação dos conceitos científicos e práticas pedagógicas**. Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, SP, n. 4, 1999.
Doi: https://www.scielo.br/j/icse/a/wB3f5LTHSPSjgqnX4F4zRLy/?lang=pt. Acesso em: 10 de jul. 2022. https://doi.org/10.1590/S1414-32831999000100011

PEROVANO, L. P.; PONTARA, A. B.; MENDES, A. N. F. Dominó Inorgânico: Uma forma inclusiva e lúdica para o ensino de química. **Revista conhecimento online,** Novo Hamburgo, v. 2, p. 37-50, 2017. Disponível em: https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1088. Acesso em: 20 mar. 2023. https://doi.org/10.25112/rco.v2i0.1088

KOSTIUK, G. S. Alguns aspectos da relação recíproca entre educação e desenvolvimento da personalidade. *In:* LEONTIEV, A. **Psicologia e Pedagogia**: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2005, p. 19-36.

MACEDO, L. **Competências e habilidades: elementos para uma reflexão pedagógica**. 2005. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/294860/mod_resource/content/6/Compet%C3%AAncias%20e%20habilidades%20Elementos%20para%20uma%20reflex%C3%A3o%20pedag%C3%B3gica%20-%20Lino%20de%20Macedo.docx. Acesso em: 20 mar. 2023.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa; CANDAU, Vera Maria. **Indagações sobre currículo**: currículo, conhecimento e cultura Organização do documento Jeanete Beauchamp, Sandra Denise Pagel, Aricélia Ribeiro do Nascimento. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag3.pdf. Acesso em: 12 de mar. 2023.

PERRENOUD, P. Construir competências é virar as costas aos saberes? *In:* **Pátio Revista Pedagógica**, Porto Alegre, n. 11, p. 15-19, nov. 1999. Disponível em: https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_39.html. Acesso em: 20 mar. 2023.

QUADROS, R. M. Alfabetização e o ensino da língua de sinais. **Textura,** Canoas, n. 3, 2000, p. 53-61.

ROCHA, M. L. Pesquisa-Intervenção e a produção de novas análises. **Psicologia Ciência e Profissão**, Brasília, v. 23, n 4, 2003, p. 64-73. DOI: https://www.scielo.br/j/pcp/a/XdM8zW9X3HqHpS8ZwBVxpYN/?lang=pt. Acesso em: 25 de fev. 2023. https://doi.org/10.1590/S1414-98932003000400010

ROCHA, K. N. *et al*. Q-LIBRAS: um jogo educacional para estimular alunos surdos à aprendizagem de Química. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 32, 2019, p. 114-1-14. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/32977. Acesso em: 21 fev. 2023. https://doi.org/10.5902/1984686X32977

SFORNI, M. S. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino:** contribuições da teoria da atividade. Araraquara: JM Editora, 2004.

SILVA, J. G. S.; SANTOS, R. Contribuições de um espaço não formal para a promoção de ensino escolar contextualizado e interdisciplinar à luz da BNCC. **Revista ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 1-23, jan./abr. 2021. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12611. Acesso em: 22 set. 2022. https://doi.org/10.3895/actio.v6n1.12611

YOUNG, M. F. D. Para que servem as escolas? **Educação & Sociedade.** Campinas, SP, v.28, n.101, p.1287-1302, dez. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/es/v28n101/a0228101.pdf. Acesso em: 04 ago. de 2022. https://doi.org/10.1590/S0101-73302007000400002

YOUNG, M. F. D. Porque o conhecimento é importante para as escolas do século XXI? **Cadernos de pesquisa.** v. 46, n.159, p.18-37, 2016. Doi: https://www.scielo.br/j/cp/a/qjWsWsQZNLtJbGYjhyhYfXh/?lang=pt. Acesso em: 19 jul. 2022. https://doi.org/10.1590/198053143533

VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo, SP: Editora Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKI, L. S. **Teoria e método em psicologia**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VYGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem.**São Paulo: Ed Ridendo Castigat Mores, 2007. *E-book.*

VYGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKI, L. S. **Sete aulas de L. S. Vigotski sobre os fundamentos da pedologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-Papers, 2018.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANKOV, L. **La enseñanza y el desarrollo**. Moscou: Editorial Progreso, 1984.

Submetido: 18/01/2023
Correções: 19/03/2023
Aceite Final: 27/03/2023