

Contribuições do uso da imagética no ensino de Ciências para Surdos

Luiz Gustavo Gomes Rezende¹

Lidiane de Lemos Soares Pereira²

Anna Maria Canavarro Benite³

Claudio Roberto Machado Benite⁴

Resumo: O presente estudo teve como objetivo discutir a contribuição da imagética no ensino de ciências a partir da análise de um recurso instrucional desenvolvido e aplicado em uma escola bilíngue de Surdos. O percurso metodológico consistiu na pesquisa participante de Le Boterf (1999), de modo que os professores da escola bilíngue foram convidados a planejar, juntamente com o pesquisador, um material instrucional para a realização de seis intervenções pedagógicas em que a temática versava sobre 'alimentação saudável'. Neste artigo, apresentamos a análise das imagens que constaram no material elaborado e que foram escolhidas, intencionalmente, a partir do estudo de Perales e Jiménez (2002). Nossos resultados demonstram que o uso da imagética pode potencializar a aprendizagem em Ciências pelos Surdos, tendo em vista que o uso das imagens permite o estabelecimento de relações entre os conteúdos abordados e as vivências cotidianas dos alunos.

Palavras-chave: Imagem. Surdo. Ciências. Libras. Conhecimento.


Contributions of the use of imagetive in Science education for the Deaf

Abstract: The present study aimed to discuss the contribution of imagetive in the science teaching based on the analysis of an instructional resource developed and applied in a bilingual school for the deaf. The methodological approach consisted of Le Boterf's (1999) participatory research, so that the teachers at the bilingual school were invited to plan, together with the researcher, an instructional material for carrying out 6 pedagogical interventions in which the theme was about "food healthy". In this article we present the analysis of the images that were included in the prepared material and that were intentionally chosen from the study by Perales and Jiménez (2002). Our results show that the use of imagetive can enhances learning in science by the Deaf, considering that the use of images allows the establishment of relationships between the contents covered and the daily experiences of the students.


Keywords: Image. Deaf. Science. Libras. Knowledge.


Aportes del uso de imágenes en la enseñanza de las Ciencias para Sordos

Resumen: El presente estudio tuvo como objetivo discutir la contribución del uso de

¹ Mestre em Educação em Ciências e Matemática. Professor do Colégio Estadual Rui Barbosa. Goiás, Brasil. ✉ luyxgustavo@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-3200-552X>.

² Doutora em Química. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), *campus* Anápolis. Goiás, Brasil. ✉ lidiane.pereira@ifg.edu.br  <https://orcid.org/0000-0002-8471-7169>.

³ Doutora em Ciências. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiás, Brasil. ✉ anna@ufg.br  <https://orcid.org/0000-0002-8750-7319>.

⁴ Doutor em Química. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiás, Brasil. ✉ claudiobenite@ufg.br  <https://orcid.org/0000-0002-7794-2202>.

imágenes en la enseñanza de las Ciencias a partir del análisis de un recurso didáctico desarrollado y aplicado en una escuela bilingüe para sordos. El camino metodológico se basó en la investigación participativa de Le Boterf (1999), por lo que se invitó a los docentes de la escuela bilingüe a planificar, junto con el investigador, un material didáctico para la realización de 6 intervenciones pedagógicas en las que el tema versó sobre “alimentación saludable”. En este artículo presentamos el análisis de las imágenes que se incluyeron en el material elaborado y que fueron escogidas intencionadamente del estudio de Perales y Jiménez (2002). Nuestros resultados muestran que el uso de imágenes puede potenciar el aprendizaje en ciencias para sordos, considerando que el uso de imágenes permite establecer relaciones entre los contenidos tratados y las experiencias cotidianas de los estudiantes.

Palabras clave: Imagen. Sordo. Ciencia. Libras. Conocimiento.

1 Introdução

Em suas reflexões teóricas, Vygotsky (2000) disserta que a criança ouvinte chega à escola com os conceitos espontâneos formados, o que propiciará o desenvolvimento dos conceitos científicos. No entanto, tal situação não acontece com a maioria das crianças Surdas, tendo em vista que 90% das pessoas que compõem esse grupo social são filhas(os) de pais ouvintes (SANTANA, 2007).

Nessa acepção, não é somente a formação dos conceitos espontâneos que é prejudicada, mas a própria aquisição da língua de sinais (LACERDA, 2006), de forma que o atraso nesse processo pode trazer consequências ao indivíduo, seja de natureza emocional, social ou pedagógica. Segundo Lacerda (2006, p. 165), por causa das dificuldades ocasionadas por questões referentes à linguagem, “observa-se que as crianças surdas se encontram defasadas no que diz respeito à escolarização, sem o adequado desenvolvimento e com um conhecimento aquém do esperado para sua idade”.

Paralelo a essa questão, vale salientar a existência de uma política educacional em que os Surdos se constituem como público-alvo da educação inclusiva e estão, em sua grande maioria, matriculados em escolas comuns⁴ (BRASIL, 2020). Frente a esse quadro de complexidade, é de suma importância criar estratégias para que todos os alunos estejam, realmente, incluídos no ambiente de sala de aula.

Compreendemos que o uso de recursos pedagógicos que vão gerir essa

⁴ Vale enfatizar que a partir da Lei n. 14.191, de 3 de agosto de 2021, a educação bilíngue de Surdos foi reconhecida como uma nova modalidade de educação escolar, de modo que algumas instituições escolares estão sendo reorganizadas de acordo com essa nova modalidade. Entretanto, a maioria dos Surdos ainda se encontram matriculados nas escolas comuns recebendo uma educação bilíngue a partir da intermediação do Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais (TILS).

inclusão é de grande importância para a aprendizagem tanto do aluno Surdo quanto dos ouvintes. Por essa razão, defendemos que o uso da imagética na prática metodológica contribui com a atuação do professor que apresenta dificuldades em ensinar nesse contexto, além de corroborar a aprendizagem dos alunos.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa consistiu-se em discutir a contribuição da imagética no ensino de Ciências da Natureza a partir da análise de um recurso instrucional desenvolvido e aplicado em uma escola bilíngue de Surdos. É sabido, pois, que uma das grandes dificuldades no ensino de Ciências para Surdos está atrelada à apropriação de conceitos por meio da língua de sinais, já que esse processo ocorre por meio da intermediação do Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais (TILS) que não possui o conhecimento do conteúdo a ser ensinado, enquanto o professor, normalmente, não possui o conhecimento da língua.

2 A educação na comunidade surda

De acordo com o artigo 205 da Constituição Federal (CF) de 1988, a educação é um direito de todos, deve visar o desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e contribuir com a qualificação para o trabalho. Tal princípio é reafirmado também na Declaração Mundial de Educação para Todos, documento assinado por ocasião da Conferência Mundial sobre Educação para Todos, em que houve a participação de 157 países, incluindo o Brasil. Nesse documento, dois aspectos merecem destaque: 1) o documento assinala que os grupos excluídos não devem sofrer qualquer tipo de discriminação no acesso às oportunidades educacionais e; 2) as necessidades básicas de aprendizado das pessoas com deficiência requerem atenção especial. Assim, para obtermos qualidade na educação dos Surdos em diferentes níveis de escolaridade, torna-se necessária a reflexão sobre as políticas e as práticas pedagógicas existentes em nosso país.

Ao ser iniciada no Brasil Imperial, mais precisamente no ano de 1857, tivemos o passo inicial para a educação de Surdos no Brasil com a vinda do professor francês e Surdo Eduard Huet, que, a pedido do então Imperador D. Pedro II, fundou o Imperial Instituto de Surdos-Mudos, conhecido atualmente como Instituto Nacional de Educação de Surdos — INES (JANNUZZI, 2004). A partir disso, foi iniciado o processo educacional formal de Surdos no Brasil e, até então, tal instituição é referência na educação de Surdos no país.

Durante o século XIX, a educação dos Surdos no país tinha por objetivo “normalizá-los”, ou seja, ajustá-los ao “padrão” ouvinte, fazendo com que oralizassem, ignorando ou minimizando o uso da sua língua natural. Soares (1999) argumenta que

a educação do surdo foi a educação reservada àqueles que não frequentariam a escola, mas necessitariam de um tipo de ensino que visasse supri-lo naquilo que lhe faltava, no caso do surdo, a mudez. Daí todas as metodologias empregadas, quer tenham sido através de gestos, quer tenham sido através da escrita, ou da fala, preocuparem-se fundamentalmente com a mudez, ou seja, com a possibilidade de estabelecer formas de comunicação simples (SOARES, 1999, p. 115).

Diante dessa realidade, convém salientar que, nesse momento, a educação do Surdo estava focada, principalmente, no seu modo de comunicação, de maneira que o ensino de conhecimentos escolares passasse a ser negligenciado. A Segunda Convenção Internacional de Milão, de 1880, influenciou nesse processo, uma vez que havia imposto o oralismo como o método de ensino para Surdos. O oralismo objetiva fazer com que o Surdo aprenda a falar, ler e escrever, valorizando a língua oral e rejeitando qualquer tipo de sinal. Segundo Skliar (1997), o oralismo é considerado pelos estudiosos certo tipo de imposição social de uma maioria linguística sobre uma minoria.

Segundo Schelp (2008) no Brasil, do final do século XIX até o final da década de 60 do século XX, o oralismo manteve-se dominante como método de ensino dos Surdos, apesar de Santos e Sofiato (2020) descreverem a presença da língua de sinais nas relações sociais entre alunos, professores e funcionários do então Imperial Instituto dos Surdos-Mudos.

No século XX, mais especificamente após a década de 60, observamos um movimento que se inicia com a insatisfação gerada pelo oralismo, o qual não estava obtendo resultados satisfatórios e, então, um novo método ganha notoriedade na educação dos Surdos: a comunicação total. Esse método tinha por característica o uso de qualquer mecanismo que “ajudasse” na comunicação de pessoas Surdas. A fim de exemplificar, cabe destacar que tal método era constituído por gestos, mímicas, leitura labial, entre outros recursos que colaborassem com o desenvolvimento da linguagem oral (SCHELP, 2008), ou seja, ainda não focava no ensino da sua língua natural. Nas palavras de Marchesi (1995, p. 59), “a comunicação total não está em oposição à utilização da língua oral, mas se apresenta como um sistema de comunicação complementar”.

Segundo Lacerda (1998), paralelamente ao desenvolvimento do método da comunicação total, as pesquisas sobre as línguas de sinais foram ganhando corpo e, então, vimos florescer alternativas educacionais orientadas para uma educação bilíngue. Denominado de bilinguismo, esse método de ensino emerge com força total a partir da década de 1990, permitindo uma reinterpretação do Surdo a partir de uma perspectiva antropológica, uma vez que percebe o Surdo como diferente e constituinte de uma cultura e identidade própria.

No bilinguismo, temos a defesa “de que a língua de sinais é a língua natural dos surdos que, mesmo sem ouvir, podem desenvolver plenamente uma língua visogestual” (LACERDA, 1998, p. 7). Nas palavras de Goldfeld (1997),

o bilinguismo tem como origem a insatisfação dos surdos com a proibição da língua de sinais e a mobilização de diversas comunidades em prol do uso dessa língua, aliado aos estudos linguísticos e comprovando o status das línguas de sinais enquanto verdadeiramente uma língua (p. 108).

Com isso, vimos, a partir de 1990, o início de um movimento político liderado pela Federação Nacional de Integração dos Surdos (FENEIS) pela oficialização da Libras, do reconhecimento do profissional instrutor Surdo e do intérprete educacional de Libras, com a intenção de propiciar mudanças na política para atender às demandas educativas dos Surdos, o que, nas décadas seguintes, foi conquistado. O feito foi contemplado, inicialmente, em 2002, com o reconhecimento e oficialização da Libras como língua em nosso país, por meio da Lei n. 10.436, seguido do reconhecimento da profissão de Tradutor e Intérprete da Libras por meio da Lei n. 12.319, em 2010.

3 O uso da imagética no ensino de ciências para surdos

De acordo com Bizzo (1998), o ensino de Ciências deve oportunizar o desenvolvimento de capacidades que permitam uma postura investigativa frente a fenômenos desconhecidos, de modo que os alunos busquem explicações lógicas e razoáveis a partir de uma postura crítica, de sorte que tomem decisões fundamentadas na mobilização dos conhecimentos científicos. Compreendemos que um instrumento capaz de propiciar o que o autor discorre é o recurso imagético, pois, nos diversos campos científicos, está presente na forma de visualização de fenômenos, podendo configurar-se enquanto verdadeiras/reais ou simulações numéricas (KLEIN e LABURÚ, 2009).

Um recurso imagético pode ser dado como um elemento que relaciona conceitos visuais de modo a construir novos significados e expandir conceitos preexistentes em nossa mente. Dessa forma, a sua utilização no fazer pedagógico não seria diferente, já que pluraliza as possibilidades de mediação do conhecimento. Para Joly (1996), a imagem pode ser considerada como uma mensagem visual composta por signos, isto é, uma ferramenta de comunicação e expressão.

Concordamos com Reily (2003) acerca do fato de que, se na linguagem verbalizada o uso da palavra viabiliza a generalização e o raciocínio classificatório, o uso de recursos imagéticos pode ajudar os alunos de maneira geral e, em situação específica, os Surdos no processo de compreensão dos conteúdos, auxiliando no pensamento relacional e comparativo. Assim, defendemos que, ao promover a interação dos alunos com os conteúdos por meio da utilização de recursos imagéticos, podemos possibilitar o detalhamento, as associações e as combinações para a significação de conteúdos escolares.

O uso da imagem é amplamente identificado em livros didáticos, auxiliando, assim, na aprendizagem do conhecimento escolar pelo aluno. Para que haja a compreensão de conceitos escolares no processo de aprendizagem, a imagem deve apresentar seu conteúdo de forma objetiva e explícita (GKITZIA et al., 2011), tendo um caráter direcional ao que está sendo estudado. Vale ressaltar que a estratégia de comunicação do docente com os alunos é também essencial nesse processo, já que sua mediação poderá adequar a recepção imagética.

Buzar (2009) nos explicita que a singularidade visuo-espacial tem sido definida como uma capacidade que permite ao Surdo o desenvolvimento e leitura de mundo. Sendo assim, a seleção de recursos imagéticos a serem utilizados em sala de aula, juntamente a um contexto didático, pode estimular o interesse, curiosidade e, consecutivamente, a possibilidade de aprendizagem do aluno sobre os conteúdos escolares que estão sendo estudados (CARNEIRO, 1997; XAVIER et al., 2019; DIAS et al., 2020).

4 O caminho da investigação

O presente estudo configura-se como uma Pesquisa Participante (PP), pois possui como principal característica a presença ativa da população estudada na ação investigada. Por tal sorte, não se estrutura apenas como um simples reservatório de

coleta de informações, mas como agente ativo na resolução de um problema e na construção do conhecimento. Em suma, a população participa e analisa sua própria situação, a fim de procurar soluções adequadas para seus problemas, considerando a existência da dicotomia sujeito-objeto (LE BOTERF, 1999).

Não há um “modelo padrão” de PP, mas processos que a definem. Com isso, escolhemos Le Boterf (1999) como referencial metodológico para as etapas desta investigação, com base no objetivo, nas condições íntimas do público-alvo – a Comunidade Surda, seu contexto sociopolítico (por ser minoria e com processo histórico na marginalização linguística), entre outros aspectos que foram percorridos anteriormente.

O modelo de Le Boterf (1999) é dividido em 4 fases, as quais serão apresentadas no Quadro 1, de forma resumida, como proposta para esta investigação.

Quadro 1: Fases da pesquisa participante por Le Boterf (1999).

Fases	Objetivos	Características	O que foi feito na pesquisa
Primeira fase	Montagem institucional e metodológica do projeto de ação e investigação	<p>Deve ser realizada uma discussão do projeto de pesquisa com a população estudada.</p> <p>Os objetivos, conceitos, hipóteses, métodos e afins devem ser claros, tal como a delimitação do local a ser estudado.</p> <p>Nesta etapa acontece, também, a organização de todo processo, bem como a seleção do grupo de pesquisa e de um cronograma para sua execução.</p>	Realização do pré-projeto de pesquisa, bem como sua apresentação e discussão junto à instituição X e seus professores. Nessa etapa também conversamos com a professora de Química e Biologia sobre os desafios do ensino de ciências para Surdos.
Segunda fase	Estudo preliminar do local e população envolvida.	<p>Nesse momento deve-se: identificar a estrutura social, bem como compreender e vivenciar o universo vivido pelo grupo. Estudar os principais acontecimentos de sua história, dados socioeconômicos e tecnológicos da população estudada são essenciais.</p>	Análise dos sujeitos envolvidos na Comunidade Surda estudada, além de uma revisão bibliográfica da historicidade da Comunidade Surda e aspectos gerais socioeconômicos, educacionais e tecnológicos.
Terceira fase	Análise crítica dos problemas que a população considera prioritários e quem deseja estudar e resolver.	Ocorre a descrição e explicação dos problemas narrados pela comunidade, a fim de se procurar as estratégias possíveis de ação.	Coleta e seleção dos problemas junto à comunidade e caracterização deles.
Quarta fase	Programação e aplicação de um	Nesse plano de ação deve conter: atividades educativas que	Foram realizadas intervenções

	plano de ação que contribua para a solução dos problemas encontrados.	permitam analisar os problemas e situações vividas; medidas que possam melhorar a situação; ações educativas que tornem possível a execução de tais medidas; ações que encaminhem soluções a curto, médio ou longo prazo, a nível local ou numa escala mais ampla.	pedagógicas baseadas nos planos de aulas feitos a fim de minimizar e compreender os problemas discorridos pela comunidade.
--	---	--	--

Fonte: Adaptado de Le Boterf (1999).

O *lócus* dessa pesquisa é uma escola pública estadual bilíngue, parceira do nosso Laboratório de Pesquisas, a qual atende alunos no ensino fundamental e médio. Os sujeitos desta investigação foram oito alunos Surdos da 2ª série do ensino médio. A ressaltar, há o fato de que dentre eles um possui deficiência intelectual, além de outros dois Surdos serem oralizados.

5 Resultados e Discussão

Em primeira instância, foram elencados os desafios no âmbito da educação dos Surdos, por meio de uma entrevista semiestruturada com a professora de Ciências da instituição, os quais se apresentam a seguir: 1) A Secretaria de Educação do Estado encaminha profissionais sem qualificação para atuar com a especificidade; 2) A formação de muitos professores não corresponde à sua área de atuação; 3) A instituição não possui uma estrutura adequada para práticas experimentais no ensino de Ciências e; 4) A língua/linguagem é uma barreira que precisa ser ultrapassada no que diz respeito à aprendizagem de conceitos.

Os resultados da entrevista com a professora de Ciências sinalizam que os desafios de número 1, 2 e 3 estão no campo das políticas públicas. Desse modo, por questão de espaço e em conformidade com a PP, foi decidido para este estudo priorizar o desafio de número 4. Baseados em Le Boterf (1999), consideramos três momentos de reflexão em relação à barreira da língua/linguagem acerca da aprendizagem de conceitos: 1º) a representação cotidiana do problema; 2º) a análise crítica do problema selecionado e; 3º) a reformulação do problema selecionado.

O primeiro momento envolve a representação cotidiana do problema que queremos investigar (LE BOTERF, 1999). O Quadro 2 traz uma breve reflexão sobre os problemas postos pela professora, apresentando algumas percepções do cotidiano escolar no âmbito da inclusão escolar de Surdos, pautados nos questionamentos orientados pelo referencial teórico adotado.

Quadro 2: Análise dos problemas citados pela comunidade.

Questionamentos pautados em Le boterf	De que problema se trata?	A aprendizagem de conceitos é dificultada por questões referentes à língua/linguagem.
	O que já sabemos sobre ele?	O Surdo, ao adentrar num ambiente escolar sem sua língua ou por meio da Língua Portuguesa, terá dificuldade na formação de conceitos, visto que os conceitos espontâneos ainda não se findaram (LACERDA e LODI, 2009).
	Quais são os fatos que o determinam?	A falta de sinais-termo na Libras referentes aos conteúdos escolares de Ciências.
	Como se manifesta o problema?	No processo de ensino e aprendizagem e na relação professor-aluno, que, quando disponível, usa o TILS no processo de intermediação.
	Quais as consequências do problema?	A dificuldade na aprendizagem dos conteúdos ensinados.

Fonte: Dados da pesquisa fundamentados em Le Boterf (1999).

Baseados em Vygotsky (2000), os resultados do Quadro 2 demonstram que, se um Surdo “alcança o mesmo desenvolvimento de uma criança normal, então as crianças com deficiência alcançam esse desenvolvimento de um modo diferente, por outra via, com outros meios” (p. 7). Por tal razão, para o professor é essencial compreender essa particularidade para que possa atuar conforme demanda a especificidade. Na tentativa de minimizar o problema, a reflexão sobre os dados, feita em conjunto com a professora, fez-nos optar pelo uso de recursos imagéticos como possibilidade de uma linguagem diferenciada a ser utilizada em intervenções pedagógicas (IP), a fim de propiciar a aprendizagem de conceitos pelos alunos Surdos.

Nesse sentido, elaboramos um plano de ação subsidiado pelo Currículo Referência da Rede Estadual de Ensino, tendo como temática a “alimentação saudável”. Foram elaboradas 6 IP fundamentadas nos três momentos pedagógicos (MUENCHEN e DELIZOICOV, 2014), cujos planejamentos estão descritos no Quadro 3. Salientamos que os planos das IP foram debatidos antecipadamente com os TILS, bem como discutidos sinais-termo na tentativa de minimizar problemas com a intermediação do conhecimento escolar previstos nos planos.

Quadro 1: Planejamento das IP.

Planejamento da IP1	
Tempo	50 minutos.
Temática	Saúde, introdução aos alimentos.
Metodologia	Apresentação de imagens que gerem discussão acerca do tema “saúde”. Tais imagens serão debatidas para a construção de ideias e aprendizagem dos conteúdos por meio de questionamentos, tais como:

	<p>“O que vocês compreendem por ‘saúde’?”</p> <p>“E por uma boa ou má saúde?”</p> <p>“O que influencia nessa qualidade de saúde?”</p> <p>Esses questionamentos serão introdutórios para a execução da aula, além de possibilitar a compreensão acerca do que os alunos sabem previamente sobre o assunto. Após isso, deverá contextualizar o que será feito na aula e, também, nas demais aulas. Ademais, deverá explicar, de forma conceitual, o que se entende teoricamente sobre saúde e classificação dos alimentos, sendo elas em: natural (ou in natura e/ou minimamente processado), processado e ultraprocessado. Deve haver a inserção de mais imagens para servirem como forma de melhor diferenciar a classificação dos alimentos. Após, farão algumas perguntas aos alunos, como:</p> <p>“Quais alimentos vocês consomem no dia a dia?”</p> <p>“O que vocês entendem por alimentos naturais? E industrializados?”</p> <p>“Vocês ingerem mais alimentos naturais ou industrializados?”</p> <p>“Um alimento industrializado é ruim? Se sim, por quê? Se não, por quê?”</p> <p>“O que diferencia um alimento natural de um processado?”</p> <p>“E o que diferencia um alimento processado de um ultraprocessado?”</p> <p>Em sequência, levantar a questão da utilização do refrigerante (industrializado) na dieta alimentar.</p>
Objetivos	Compreender os conceitos que tangem os alimentos naturais, processados e ultraprocessados, relacionando-os com a saúde do ser humano.
Recursos	Quadro negro, giz e recursos imagéticos.
Participantes	A1, A2, A3, A4, L1, L2, TILS1, PE e PQ.
Planejamento da IP2	
Tempo	50 minutos.
Temática	Saúde: introdução aos alimentos.
Metodologia	<p>Inicialização do preparo do refrigerante natural de laranja com os alunos. Todo o trabalho deverá, majoritariamente, ser feito pelos alunos, com ajuda, somente quando necessário, dos professores e TILS que estiverem em sala.</p> <p>Para a execução do experimento, alguns dos ingredientes serão levados já picados, o que evitará o contato do aluno com instrumentos cortantes, além dos objetos utilizados estarem sinalizados.</p>
Objetivos	Compreender os conceitos que tangem os alimentos naturais, processados e ultraprocessados, relacionando-os com a saúde do ser humano.
Recursos	Recursos imagéticos; liquidificador, açúcar refinado, laranjas, água natural e com gás, casca de laranja, cenoura, jarra, copos, colher e pano para limpeza.
Observação	O experimento será realizado para analisar como os alunos se sairiam apenas observando os esquemas imagéticos e para a utilização da receita na próxima aula.
Participantes	A1, A2, A3, A4, L1, L2, TILS1, PE e PQ.
Planejamento da IP3	
Tempo	50 minutos.
Temática	Classificação dos alimentos.

Metodologia	Continuação da aula, porém com mais elementos visuais para formar a compreensão do conteúdo ensinado por parte dos alunos. Utilização de vídeos que mostram o processo de produção dos diferentes tipos de alimentos (vídeos: - alimento natural: produção de alface https://www.youtube.com/watch?v=X6F4snMPrFI – produção da laranja https://www.youtube.com/watch?v=-O7uwbBosOE – alimento processado: sardinha https://www.youtube.com/watch?v=Jid4zXBQJmQ&t=3s - alimento ultraprocessado: fabricação de guloseima ⁵).
Objetivos	Compreender os conceitos que tangem os alimentos naturais, processados e ultraprocessados, relacionando-os com a saúde do ser humano.
Recursos	Recursos imagéticos e projetor multimídia.
Participantes	A1, A2, A3, L1, L2, TILS2, PE e PQ.
Planejamento da IP4	
Tempo	50 minutos.
Temática	Classificação dos alimentos.
Metodologia	Realização da atividade proposta. Questionamentos ao decorrer da aula serão utilizados como forma de avaliação. Fazer a montagem de um mapa conceitual interativo, em que os alunos deverão receber imagens de vários tipos de alimentos. Com isso, irão anexar os alimentos nas classificações que estarão situadas na cartolina.
Objetivos	Compreender os conceitos que tangem os alimentos naturais, processados e ultraprocessados, relacionando-os com a saúde do ser humano.
Recursos	Recursos imagéticos, cartolina, cola e fita adesiva.
Observação	O uso do mapa conceitual imagético para avaliar os alunos.
Participantes	A1, A2, A3, L1, L2, TILS2, PE e PQ.
Planejamento da IP5	
Tempo	50 minutos.
Temática	Vitamina C.
Metodologia	Iniciar a aula questionando os alunos acerca da vitamina C, a fim de averiguar seus conhecimentos prévios. Na sequência, utilizar o projetor multimídia para mostrar imagens que forneçam reflexão em torno do conceito de vitamina C, além de elencar alimentos que a possuem. Nesse momento, mostrar um vídeo para corroborar a construção do conceito ⁶ . Além disso, instigar os alunos com a imagética em relação aos benefícios e malefícios advindos da presença e ausência da vitamina C em nosso organismo.
Objetivos	Compreender a importância da vitamina C em nosso organismo.
Recursos	Recursos imagéticos, cartolina, cola e fita adesiva.
Participantes	A1, A2, A3, A5, L1, L2, TILS2, PE e PQ.
Planejamento da IP6	
Tempo	50 minutos.
Temática	Titulação básica.
METODOLOGIA	Relacionar o estudo da vitamina C com o experimento feito, em que se utiliza da titulação de forma simples para os alunos.

⁵ Vídeo indisponível.

⁶ Vídeo indisponível.

Objetivos	Compreender quais os benefícios do consumo de alimentos naturais com auxílio da titulação.
Recursos	Recursos imagéticos, cartolina, cola e fita adesiva
Participantes	A1, A2, A3, A5, L1, L2, TILS2, PE e PQ.

Legenda: A (alunos); L (licenciandos); TILS (tradutores e intérpretes de Libras); PE (professor efetivo); PQ (professor pesquisador). Fonte: Dados da pesquisa.

Todas as IP foram conduzidas a partir da utilização de um material instrucional direcionado à singularidade visuo-espacial (BUZAR, 2009). Neste estudo, explicitaremos as escolhas intencionais das imagens utilizadas na elaboração do material, tendo em vista a taxonomia proposta por Perales e Jiménez (2002), na qual os autores categorizam as imagens de acordo com suas funções didáticas, como apresentado no Quadro 4.

Quadro 4: Características das categorias por Perales e Jiménez (2002).

Categorias	Definição
1. Sequência didática	O objetivo está ligado ao uso da imagem no texto, em quais passagens do texto elas são colocadas etc, mas sempre atrelado ao texto.
2. Iconicidade	Quão complexas são as imagens, o que depende do seu grau de realidade.
3. Funcionalidade	O que pode ser feito com as imagens.
4. Relação com o texto principal	Referências mútuas entre texto e imagem. Ajuda à interpretação.
5. Etiquetas verbais	Texto incluído dentro das ilustrações e associado à legenda.
6. Conteúdo Científico que a sustenta	Caracterização do ponto de vista mecânico das situações representadas nas imagens.

Fonte: Perales e Jiménez (2002).

Optamos por apresentar os dados obtidos para cada classificação, apresentando-os na forma de gráficos referentes a cada categoria analisada. Tal modo permite compreender as categorias utilizadas, uma vez que elas se relacionaram, possibilitando uma associação da análise do efeito em que tais imagens tiveram na aprendizagem dos Surdos. Dessa forma, associando-as com a literatura existente, é permitida uma análise pertinente ao proposto na investigação.

A primeira categoria proposta por Perales e Jiménez (2002) é a “sequência didática” caracterizada pela presença de imagens no texto, ou seja, a relação que uma imagem causa numa sequência de parágrafos. Textos são feitos a partir da ideia de que serão lidos sequencialmente. A sequência didática é mais utilizada em análises de livros didáticos, os quais, particularmente nesta investigação, não foram utilizados e, por isso, não houve categorização desse tipo de imagem. Ressaltamos que nos materiais instrucionais foram usadas apenas imagens, sem quaisquer relações com

elementos textuais escritos, como livros e textos.

Outra categoria proposta pelos autores que também não houve correspondência em nossa análise é a “relação com o texto principal”, pelo não uso de textos na condução das IP devido à falta de domínio da Língua Portuguesa pelos alunos.

Portanto, iniciaremos nossos resultados analisando as imagens usadas nas IP a partir da categoria iconicidade, que, Perales e Jiménez (2002), relaciona-se à realidade em maior ou menor grau. As imagens de maior grau são as que mais se aproximam da realidade, já as de menor grau são aquelas que estão mais distantes da instância vivencial, exigindo o uso e domínio de um maior gama de códigos simbólicos, tornando-as mais complexas. No Quadro 5 apresentamos as diferentes subcategorias descritas pelos autores em relação à iconicidade e utilizadas nas IP.

Quadro 5: Características das subcategorias da iconicidade.

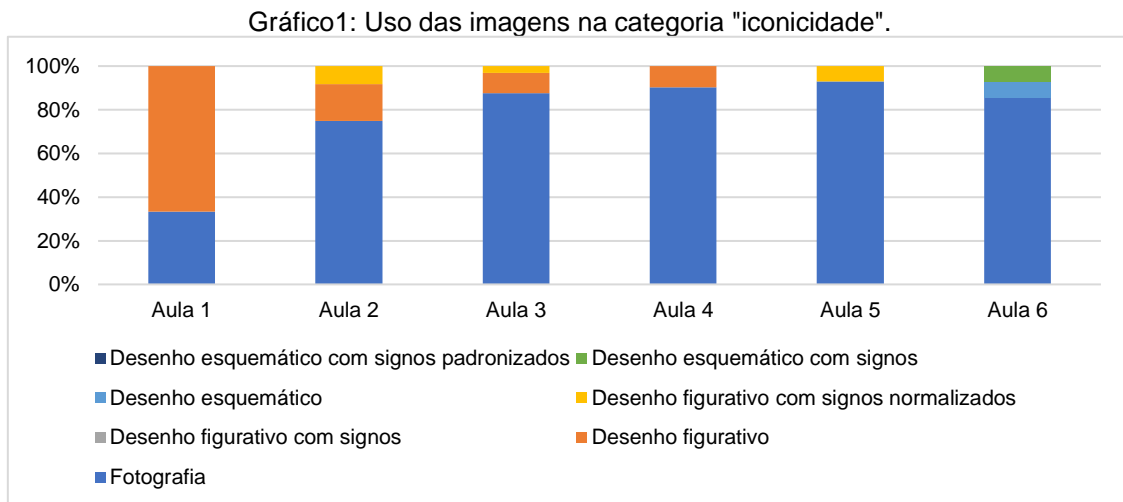
Subcategoria	Descrição
1. Fotografia	Quando ocorre a interpretação do espaço e da realidade através da imagem por parte de algum equipamento fotográfico.
2. Desenho figurativo	Valoriza a representação orgânica mostrando objetos mediante a imitação, geralmente feito por equipamentos gráficos.
3. Desenho figurativo com signos	Representa situações que não são observáveis em um espaço de representação heterogêneo.
4. Desenho figurativo com signos normalizados	A imagem representa figurativamente uma situação e, paralelamente, representa alguns aspectos relevantes mediante signos normalizados.
5. Desenho esquemático	A ilustração valoriza os detalhes na representação das relações.
6. Desenho esquemático com signos	Nesta, a imagem representa situações inobserváveis. Gráficos e tabelas podem ser considerados como participantes dessa categoria.
7. Desenho esquemático com signos normalizados	A ilustração constitui um espaço de representação homogêneo e simbólico que possui regras sintáticas específicas.

Fonte: Perales e Jiménez (2002).

Frente a essas reflexões, é importante considerar que o aumento da iconicidade significa reduzir a complexidade ou facilitar a interpretação da imagem. Isso se refere, pois, a uma característica essencial para a compreensão de uma representação por Surdos que precisam de mais elementos visuais associativos para a construção de significados. Tal questão se dá porque, quando utiliza a imagem como recurso didático no processo de ensino, o professor amplia “a possibilidade de interação do surdo com sua realidade, cria possibilidades de comunicação que vão além das oferecidas pela língua de sinais e amplia também as possibilidades de

desenvolvimento do referido sujeito” (LEÃO, SOFIATO e OLIVEIRA, 2017, p.53).

A iconicidade apresenta fundamental papel no processo pedagógico, levando em consideração a complexidade do assunto abordado, bem como o grau de iconicidade da própria imagem a ser utilizada. O gráfico 1 apresenta a classificação das imagens usadas nas IP com base nas subcategorias da iconicidade.



Fonte: Autoria Própria.

Na análise da iconicidade, as subcategorias mais utilizadas em nossas IP foram a “fotografia” e “desenho figurativo” (Figura 1). A escolha se dá em razão da relevância da vivência empírica que temos com esse tipo de imagem, que representa a realidade, no caso das fotografias, ou a imita, no caso do desenho figurativo, e ambas consideradas neste estudo “como um signo potencial de representação histórica e social do qual o homem se utiliza como fonte de reconhecimento do seu estar e ser no mundo” (LEÃO, SOFIATO e OLIVEIRA, 2017, p.53).

Figura 1: À esquerda uma fotografia de uma plantação de alface e à direita um desenho figurativo representando mal-estar vindo do coração.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Analisando a Figura 1, nossos resultados demonstram que o uso elevado do percentual de imagens do tipo fotografia se justifica por serem representações que estão no dia a dia dos alunos, aproximando o conteúdo estudado de suas realidades.

Os desenhos figurativos são imitações do objeto em si, mas também disponibilizam, detalhadamente, informações imitando a realidade. Na Figura 1, é possível observar à esquerda a foto de uma horta de alfaces, representação fidedigna da realidade; e à direita um desenho figurativo de um homem com a mão no peito, destacando o coração, o que evidencia uma situação de desconforto ou dor por meio da imitação orgânica da realidade, de forma a predizer que o órgão que estaria provocando tal desconforto.

Ao intentar a superação de barreiras no processo educativo e na relação da aprendizagem dos conteúdos escolares, pautamo-nos em Peirce (2003) para dizer que todo ícone (Figura 1) tem uma relação de razão com o seu objeto representado, ou seja, uma conjectura que explica o seu modo de representação atrelado ao seu público e objetivo. Com isso, nossos resultados sinalizam que as imagens que foram apresentadas aos alunos possuíam nessa categoria um efeito evidente de relacionar o objeto com a representação que ali se dava.

Como visto no Quadro 3, as IP 1, 2, 3 e 4 abordam os mesmos assuntos: saúde e alimentação correlacionadas à classificação dos alimentos. Nelas, as imagens foram tratadas como elementos concretos que estão presentes no cotidiano dos alunos, objetos macroscópicos que são essenciais para o ensino de Ciências, como podemos observar na Figura 2, que representa o ambiente de uma geladeira de mercado com uma diversidade de produtos, destacando uma massa de tomate geralmente encontrada nas residências.

Figura 2: À esquerda, temos uma geladeira de algum estabelecimento de vendas e à direita uma embalagem contendo extrato de tomate.



Fonte: Dados da pesquisa

Para Johnstone (1993), o conhecimento científico se manifesta a partir da relação dos aspectos macroscópicos (ênfatisando as evidências e aspectos observáveis), submicroscópicos (preza pelos modelos de átomos e moléculas) e simbólicos (engloba gráficos, fórmulas e equações químicas). Nesse sentido,

defendemos que “o conceito científico não expressa informações sobre o imediatamente observável. No entanto, é a expressão de um modelo, isto é, do recorte realístico permeado de entidades abstratas construídas para interpretar o mundo real” (PEREIRA et al., 2011, p.51).

Sendo assim, defendemos que a apreensão de novos conceitos pode partir tanto de conhecimentos espontâneos dos alunos (como na observação de imagens), como também das relações diretas ou indiretas que o aluno seja capaz de estabelecer com conteúdos anteriores. Dessa forma, iniciar o conteúdo escolar com um maior gama de fotografias ou desenhos figurativos (que estão no nível macroscópico) é essencial para a apreensão do conhecimento, a fim de elencar elementos para a construção do saber.

No entanto, precisamos alertar sobre o fato de que os símbolos de caracterização padronizados implicam em baixa iconicidade, gerando imagens mais complexas e que exigem uma maior atividade cognitiva e de abstração pelo aluno. Essa demanda solicita explicações mais elaboradas do professor e um maior esforço do TILS no processo de mediação, o que pode gerar confusão e apreensão errônea do conceito.




É certo que a elaboração de imagens mentais que advém do contato com as imagens apresentadas pelo professor é estabelecida com base no grau de iconicidade das imagens, usando da interpretação do fenômeno. O professor nesse cenário age a partir da ampliação do conhecimento e do vocabulário dos conhecimentos escolares do aluno e, segundo Lemke (1990), isso se dá pela ação de aprender a falar Ciências, na direta necessidade de um agente mediador. Diante disso, ressaltamos como fundamental o processo de mediação, que deve ser realizado por

profissionais cada vez mais bem preparados para fazer uso da imagem como recurso didático, possibilitando o diálogo com outras áreas do conhecimento que a têm como objeto de estudo, dada a complexidade que envolve o processo de alfabetização visual e o uso da imagem em diferentes contextos (LEÃO, SOFIATO e OLIVEIRA, 2017, p.53).

Com isso, nossos resultados sinalizam que a imagem didaticamente interpretada se faz essencial no ensino de Ciências para Surdos, pois atua como uma imagem que demonstra e interliga conceitos desconhecidos (ou até conhecidos) pelo aluno possibilitando o acesso a um novo objeto de conhecimento.

Seguindo nossa taxonomia, a próxima categoria chamada de “funcionalidade” refere-se à utilização das ferramentas gráficas como maneira de expressar ideias. Como exemplo apresentamos o Quadro 6, que contém imagens utilizadas durante as IP, cuja representação é dada com base em símbolos.

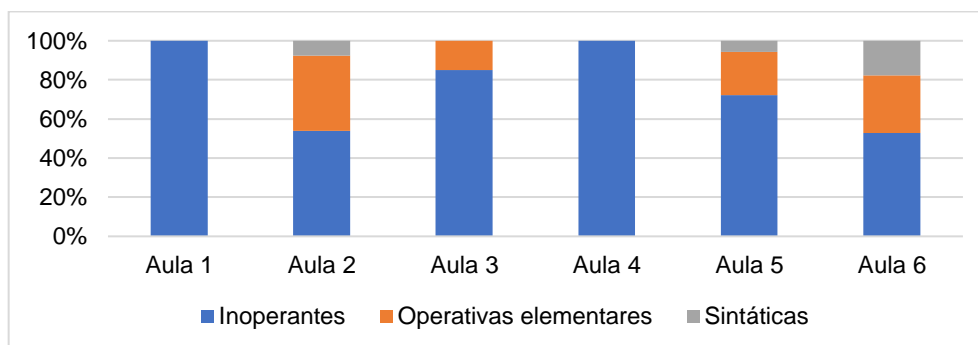
Quadro 6: Características das subcategorias da funcionalidade.

Subcategoria	Descrição	Exemplo usado nas ip
Inoperantes	A imagem não apresenta nenhum elemento utilizável, servindo apenas para observação.	
Operativas elementares	A ilustração contém elementos de representação universal.	
Sintáticas	A figura contém elementos que exigem o conhecimento de normas específicas.	

Fonte: Dados da pesquisa com base em Perales e Jiménez (2002).

Na análise de funcionalidade, as imagens utilizadas nas IP configuram-se, em sua grande maioria, como imagens inoperantes, como a apresentada no Gráfico 2.

Gráfico 2: Uso das imagens na categoria "funcionalidade".



Fonte: Dados da Pesquisa

O uso de imagens inoperantes teve como objetivo tornar a exposição do conteúdo ainda mais visual, explorando, ao máximo, o uso do sentido visual pelos Surdos, isso porque assumimos que a aprendizagem ocorre pelas relações sociais e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos Surdos também depende de sua interação com o meio em que está inserido, bem como das relações que

mantêm com o mundo exterior — neste estudo, refere-se às imagens mediadas pelo professor (VYGOTSKY, 2000). Ressaltamos que o uso de imagens inoperantes pode fazer com que o leitor as assuma como imagens que não geram mecanismos de reflexão e compreensão. Entretanto, argumentamos que, apesar de não exigirem uma operação cognitiva complexa por parte do aluno, elas são importantes para que o aluno estabeleça relações entre o que é dito e suas representações.

Defendemos neste estudo a necessidade de motivar os alunos, entre eles os Surdos, a refletirem sobre

as imagens que lhes são postas diante dos olhos é uma das tarefas urgentes da escola e cabe ao professor criar as oportunidades, em todas as circunstâncias, sem esperar a socialização de suportes tecnológicos mais sofisticados para as diferentes escolas e condições de trabalho que enfrenta, considerando a manutenção das enormes diferenças sociais, culturais e econômicas pela política vigente (BITTENCOURT, 1997, p.89).

Nesse sentido, entendemos que a opção escolhida auxilia na organização mental do conteúdo, haja vista que exemplifica e torna mais acessível o que está sendo estudado pelo Surdo. Explorar o recurso imagético com cautela é essencial para o ensino de Ciências para Surdos, pois substituir palavras por imagens pode ser uma possibilidade de aproximação do aluno com a sua própria realidade. Concordamos com Reily (2003) quando evidencia a necessidade de fazer uso da imagem de modo correto como instrumento cultural, permitindo o agir em diversos campos de conhecimento e a instrumentalização do pensamento do aluno.

Nossos resultados também demonstram que utilizar imagens sintáticas permite um maior empenho cognitivo, podendo gerar reflexões sobre o que está sendo explicado e mostrado, já que elas são caracterizadas pelo expressivo conteúdo simbólico e baixo grau de iconicidade. Contudo, deve-se adaptar o processo de acordo com o público que está sendo atendido e ao conteúdo escolar ministrado, de sorte a não deixar de lado ou mesmo negligenciar esse tipo de subcategoria de imagens.

Os resultados apresentados no Gráfico 2 demonstram que a subcategoria “Operativas Elementares” foi a segunda mais utilizada e é caracterizada pelo uso de sinais de descrições, os quais são padronizados universalmente e requerem conhecimentos específicos, tais como as frações.

No caso da linguagem química, esta se distingue de outros conhecimentos

pelas suas particularidades, complexidade e exigência de raciocínio abstrato, sendo mais densa do que a linguagem coloquial, por exemplo, “pois as palavras utilizadas têm significado dentro do corpo teórico que as sustenta. Nesse sentido, pode-se destacar que a linguagem química é uma integração sinérgica de palavras, gráficos, diagramas, figuras, equações e tabelas, dentre outras formas de expressão do conhecimento” (PEREIRA et al., 2011, p.51), conforme caracterizado na Figura 3 pela fórmula estrutural da vitamina C, subcategoria “sintática” da funcionalidade.

Figura 3: À esquerda, uma imagem operativa elementar sobre o uso da vitamina C na pele e, à direita, uma imagem operativa elementar sobre a fórmula da vitamina C.






Fonte: Dados da Pesquisa.

Na Figura 3, há a correlação de símbolos, como o de “proibido”, em que seu uso em cima da caixa do produto de vitamina C mostra que a ausência dela gera na pele um aspecto danoso, ao ser comparado – logo ao lado – com uma pele que fez uso da vitamina C. Essa imagem utiliza da comparação para que o aluno faça uma reflexão acerca das vantagens do uso da vitamina C em seu organismo e, assim, possa relacioná-la ao conteúdo estudado. Na imagem da direita temos uma laranja cortada ao meio com a estrutura química da vitamina C encontrada em alimentos cítricos. Nesse sentido, nossos resultados demonstram que a imagem pode assumir funções descritivas e léxicas das linguagens universais da Química e da Tecnologia (REILY, 2003).

Na última categoria analisada temos as etiquetas verbais ou legendas, as quais se referem aos textos inclusos nas imagens, de maneira a auxiliar em sua interpretação. Essa categoria pode ser facilmente confundida com a “relação com o texto principal”, tratada anteriormente, por ocasião de ambas estarem relacionadas com o texto escrito. Na etiqueta verbal o texto é incorporado à imagem, externamente ou inserido na própria (PERALES e JIMÉNEZ, 2002). No Quadro 7, suas subcategorias são apresentadas.

Quadro 7: Características das subcategorias da etiqueta verbal.

Subcategoria	Descrição	Exemplos
Sem etiqueta	A ilustração não contém nenhum texto.	
Nominativa	Letras ou palavras que identificam alguns elementos da ilustração.	
Relacionável	Textos que descrevem as relações entre os elementos da ilustração.	

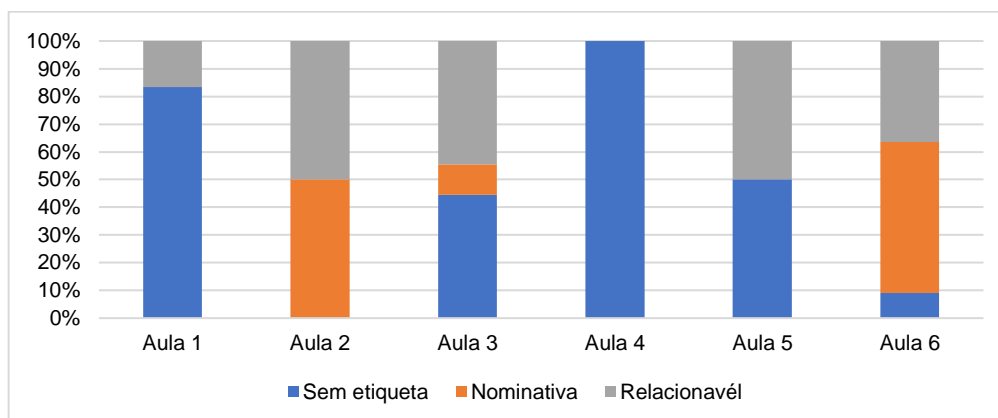
Fonte: Dados de pesquisa com base em Perales e Jiménez (2002).

A análise semântica torna-se importante nessa categoria, pois quando as palavras combinam com a imagem o significado do todo é maior do que os das partes isoladas, como mostrado nas imagens do Quadro 7. Para que haja tal compreensão do conjunto, necessita-se compreender mais do que o significado de cada palavra na imagem, uma vez que é preciso compreender a relação de significados das diferentes palavras.

Perales e Jiménez (2002) argumentam que o uso dessas etiquetas/legendas contribui na diminuição da polissemia das imagens, ou seja, direcionam o leitor e auxiliam o entendimento para algo. A utilização do texto junto à imagem gera um melhor desenvolvimento do conteúdo que está sendo estudado (GIBIN e FERREIRA, 2013). No Gráfico 3, são categorizadas as imagens utilizadas nas IP.

Um elevado percentual de imagens foi usado sem etiquetas verbais e com etiquetas verbais relacionáveis. Entendemos que quanto maior o percentual de imagens com etiquetas relacionáveis melhor será a compreensão da imagem pelos alunos Surdos que dominam a Língua Portuguesa, haja vista que as etiquetas promovem a associação da imagem ao texto, de êxito a facilitar o potencial pedagógico no processo educacional (PERALES e JIMÉNEZ, 2002).

Gráfico 3: Uso das imagens na categoria “etiquetas verbais”.



Fonte: Dados da Pesquisa.

O alto número de imagem sem etiquetas foi proposital, uma vez que nos interessava entender como o aluno compreende as diferentes imagens sem auxílios interpretativos (como é o caso das legendas), além de estimular a valorização da Libras. Na primeira IP, para introduzir e fazer com que os alunos refletissem acerca do tema “o que é saúde?”, bem como seus elementos, foram entregues imagens sem legendas. Isso foi necessário para que observassem e tirassem suas próprias conclusões sobre o que estavam visualizando na imagem, tendo um papel problematizador em relação ao tema estudado. Intentamos, ainda, fazer com que os alunos relacionassem os conhecimentos como ato provocador de novas reflexões acerca do tema estudado.

Ademais, na IP4 houve um total de 100% de uso de imagens sem etiquetas verbais. Tal situação foi necessária para que a atividade avaliativa utilizasse dessa estratégia para fazer com que os alunos tirassem suas próprias conclusões sobre a classificação das imagens dos alimentos que receberam e, individualmente, anexassem no cartaz de acordo com sua análise e classificação. O uso de etiquetas verbais nessa dinâmica influenciaria ou até mesmo mudaria o resultado da avaliação do conhecimento apreendido durante as IP, não promovendo reflexões acerca das imagens recebidas.

Outra subcategoria usada foi a de “etiquetas verbais relacionáveis”. Em suas contribuições teóricas, Perales e Jiménez (2002) defendem que as fotografias possuem um alto nível de iconicidade, levando o sujeito para próximo do objeto retratado e, muitas das vezes, sem necessitar de uma etiqueta verbal para explicá-la. Contudo, mesmo diante da nitidez das fotografias, legendas são indicadas e relacionadas a procedimentos pertinentes ao estudo.

Diante do exposto, nossos resultados estão em conformidade com Nery e Batista (2004, p. 290) quando afirmam que o processo de ensino do aluno Surdo “se beneficia do uso das imagens visuais e que os educadores devem compreender mais sobre seu poder construtivo para utilizá-las adequadamente”.

6 Considerações

Com base no que foi discutido neste estudo, é possível afirmar que o uso de recursos imagéticos no ensino de Ciências pode potencializar o aprendizado dos alunos, principalmente os alunos Surdos, dada a sua singularidade visuo-espacial.

Os resultados obtidos mostraram que a trajetória metodológica escolhida foi acertada, uma vez que seu planejamento foi construído conjuntamente pelo professor-pesquisador (sujeito que domina o conhecimento científico e que trouxe contribuições teóricas pertinentes ao uso das imagens), o professor efetivo (sujeito que possui o conhecimento do conteúdo específico a ser ensinado) e TILS (sujeito que domina a língua de sinais e suas peculiaridades).

Ressaltamos, em mesmo tempo, que o uso de imagens em sala de aula com Surdos se constitui como uma ferramenta essencial para o ensino, pois, para além de ilustrar o conteúdo, pode agir como problematizadora e promotora de atribuição de sentidos a partir dos conteúdos estudados com base em sua relação com as vivências cotidianas.

Em vista desta prática científico-pedagógica, salientamos que as pesquisas na área de educação em ciências com foco nos sujeitos surdos ainda são incipientes. Por tal razão, apontamos a necessidade de ampliar as pesquisas que dizem respeito ao processo de ensino e aprendizagem de ciências dos surdos. Esse intento poderá ser potencializado a partir da observância a singularidade visuo-espacial desses sujeitos, bem como do uso da imagética em aulas de ciências para acesso e desenvolvimento de conceitos científicos por parte dos Surdos.

Referências

BITTENCOURT, Circe. Livros didáticos entre textos e imagens. In: BITTENCOURT, Circe (Org.) **O saber histórico na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1997. p. 69-90.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 1998.

BRASIL. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Decreto nº. 10.502, de 30 de setembro de 2020.** Institui a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida. Brasília: Diário Oficial da União, 01 out. 2020.

BUZAR, Edeilce Aparecida Santos. **A singularidade visuo-espacial do sujeito surdo:** implicações educacionais. 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de Brasília. Brasília.

CARNEIRO, Vânia Lúcia Quintão. **O educativo como entretenimento na TV cultura:** um estudo de caso. 1997. 143f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Federal de São Paulo. São Paulo.

DIAS, Nelson; ANACHE, Alexandra Ayach; MACIEL, Ruberval Franco. Ensino de Ciências e estudantes surdos: discussões e reflexões. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 289-305, out./dez. 2020.

GIBIN, Gustavo Bizarria; FERREIRA, Luiz Henrique. Avaliação dos estudantes sobre o uso de imagens como recurso auxiliar no ensino de conceitos químicos. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 19-26, fev. 2013.

GKITZIA Vasiliki; SALTA, Katerina; TZOUGRAKI, Chryssa. Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 12, n. 1, p. 05-14, jan./dez. 2011.

GOLDFELD, Márcia. **A criança surda:** linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista. São Paulo: Plexus, 1997.

JANNUZZI, Gilberta de Martino. **Educação do deficiente no Brasil:** dos primórdios ao início do século XXI. Campinas: Autores Associados, 2004.

JOHNSTONE, Alex. The Development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. **Journal of Chemical Education**, n. 70, p. 701-704, set. 1993.

JOLY, Martine. **Introdução à análise da imagem.** Campinas: Papyrus, 1996.

KLEIN, Aparecida da Silva; LABURÚ, Carlos Eduardo. Imagem e ensino de ciências: análise de representações visuais sobre DNA e biotecnologia segundo a retórica da conotação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais do VII ENPEC.** Florianópolis: UFSC, 2009, p. 1-11.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa. Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos. **Caderno CEDES – Centro de Estudos Educação e Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 46, p.68-80, set. 1998.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência. **Caderno CEDES – Centro de Estudos Educação e Sociedade**, v. 26, n. 69, p. 163-184, mai./ago. 2006.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; LODI, Ana Cláudia Balieiro. A inclusão escolar bilíngue de alunos surdos: princípios, breve histórico e perspectivas. In: LACERDA,

Cristina Broglia Feitosa de; LODI, Ana Cláudia Balieiro. (Orgs.). **Uma escola, duas línguas**: letramento em língua portuguesa e língua de sinais nas etapas iniciais de escolarização. Porto Alegre: Editora Mediação, 2009, p. 11-32.

LEÃO, Gabriel Bertozzi de Oliveira e Sousa; SOFIATO, Cássia Geciauskas; OLIVEIRA, Margarete de. A imagem na educação de surdos: usos em espaços formais e não formais de ensino. **Revista Educação**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 51-63, mar. 2017.

LE BOTERF, Guy. Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues. (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1999, p. 52-81.

LEMKE, Jay. **Talking Science: language, learning and values**. Norwood: Ablex Publishing Corporation, 1990.

MARCHESI, Álvaro. Comunicação, linguagem e pensamento das crianças surdas. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; Palacios, Jesús. (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação**: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, p. 198-231.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, jul./set. 2014.

NERY, Clarisse Alabarce; BATISTA, Cecília Guarnieri. Imagens visuais como recursos pedagógicos na educação de uma adolescente surda: um estudo de caso. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 29, p. 287-299, set./dez. 2004.

PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

PERALES, Francisco Javier; JIMÉNEZ, Juan de Dios. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias: análisis de libros de texto. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 369-386, set./dez. 2002.

PEREIRA, Lidiane de Lemos Soares; BENITE, Claudio Roberto Machado; BENITE, Anna Maria Canavarro. Aula de Química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 47-56, fev. 2011.

REILY, Lucia Helena. As imagens: o lúdico e o absurdo no ensino de arte para Pré-escolares surdos. In: SILVA, Ivani Rodrigues; KAUCHAKJE, Samira; GESUELI, Zilda Maria. (Orgs.). **Cidadania, Surdez e Linguagem**: desafios e realidades. São Paulo: Plexus, 2003, p. 161-192.

SANTANA, Ana Paula. **Surdez e linguagem**: aspectos e implicações neurolinguísticas. São Paulo: Plexus, 2007.

SANTOS, Angélica Niero Mendes dos; SOFIATO, Cássia Geciauskas. A educação de surdos no século XIX e a circulação da língua de sinais no Imperial Instituto de Surdos-Mudos. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 36, e228663, p. 1-14, jan./dez. 2020.

SCHELP, Patrícia Paula. **Práticas de letramento de alunos surdos em contexto de escola inclusiva**. 2008. 147f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí.

SKLIAR, Carlos. Uma análise preliminar das variáveis que intervêm no Projeto de Educação Bilíngue para os Surdos. **Revista Espaço**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 6, p.49-57, dez. 1997.

SOARES, Maria Aparecida Leite. **A Educação do surdo no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 1999.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

XAVIER, Bruno Rocha; VOELZKE, Marcos Rincon; FERREIRA, Orlando Rodrigues. Vozes que saem das mãos: o ensino de astronomia para surdos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 257-276, abr./jun. 2019.