

## OS CINCO SENTIDOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS À LUZ DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

### THE FIVE SENSES IN SCIENCE TEACHING IN THE LIGHT OF MEANINGFUL LEARNING

### LOS CINCO SENTIDOS EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS A LA LUZ DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Aiza Bella Teixeira da Silva\*  

Caroline de Goes Sampaio\*\*  

Victor Emanuel Pessoa Martins\*\*\*  

#### RESUMO

As sensações permitem formar ideia, entender comportamentos e compreender o mundo. Neste sentido, os cinco sentidos (audição, tato, paladar, olfato e visão) servem como porta de entrada para o conhecimento e quando estes são estimulados, o processo de aprendizagem pode ser facilitado e há abertura para utilização de novos recursos para o ensino. Desta maneira, o objetivo deste escrito é realizar uma revisão sistemática de literatura dos artigos que abordam o uso dos cinco sentidos no ensino de ciências, que gerem uma Aprendizagem Significativa e que explicitem os contributos para o ensino de ciências. É uma pesquisa exploratória, de natureza básica e com análise qualitativa dos dados. Os resultados sugerem que é preciso cada vez mais desenvolver pesquisas relacionadas à importância dos cinco sentidos para o ensino de ciências. Esta pesquisa é importante por abrir novas possibilidades para facilitar o ensino de ciências, na medida que sugere novos métodos para o seu ensino.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa. Cinco sentidos. Ensino de ciências.

#### ABSTRACT

Sensations allow us to form ideas, understand behaviors, and understand the world. In this sense, the five senses (hearing, touch, taste, smell, and sight) serve as a gateway to knowledge, and when these are stimulated, the learning process can be facilitated, and there is openness to the use of new resources for teaching. In this way, the objective of this writing is to carry out a systematic literature review of articles that address the use of the five senses in science teaching that generate meaningful learning and that explain the contributions to Science teaching. It is exploratory research, of a basic nature and with

\* Graduada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Ceará (IFCE), *campus* Paracuru. Aluna do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Treze de maio, 2081, Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60040-215. E-mail: [aizabellateixeira@gmail.com](mailto:aizabellateixeira@gmail.com).

\*\* Doutora em Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Treze de maio, 2081, Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60040-215. E-mail: [carolinesampaio@ifce.edu.br](mailto:carolinesampaio@ifce.edu.br).

\*\*\* Doutor em Biotecnologia pela universidade estadual do Ceará (UECE). Docente, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua José Franco de oliveira, s/n, Campus Auroras, Redenção, Ceará, Brasil, CEP: 62790-970. E-mail: [victormartins@unilab.edu.br](mailto:victormartins@unilab.edu.br).

qualitative data analysis. The results suggest that it is increasingly necessary to develop research on the importance of the five senses for science teaching. This research is important because it opens new possibilities to facilitate the teaching of science, as it suggests new methods for teaching it.

**Keywords:** Meaningful Learning. Five senses. Science teaching.

## RESUMEN

Las sensaciones nos permiten formar ideas, comprender comportamientos y comprender el mundo. En este sentido, los cinco sentidos (oído, tacto, gusto, olfato y vista) sirven como puerta de entrada al conocimiento y cuando estos son estimulados se puede facilitar el proceso de aprendizaje y hay apertura al uso de nuevos recursos para la enseñanza. De esta manera, el objetivo de este escrito es realizar una revisión sistemática de la literatura de los artículos científicos que abordan el uso de los cinco sentidos en la enseñanza de las Ciencias, para que generen aprendizajes significativos y que expliciten los aportes a la enseñanza de las Ciencias. Es una investigación exploratoria, de carácter básico y con análisis de datos cualitativos. Los resultados sugieren que es cada vez más necesario desarrollar investigaciones relacionadas con la importancia de los cinco sentidos para la enseñanza de las ciencias. Esta investigación es importante porque abre nuevas posibilidades para facilitar la enseñanza de las Ciencias, ya que sugiere nuevos métodos para enseñarla.

**Palabras clave:** Aprendizaje significativo. Cinco sentidos. Enseñanza de las Ciencias.

## 1 INTRODUÇÃO

Os cinco sentidos –audição, tato, paladar, olfato e visão–são inatos do ser humano, mas pouco são explorados no ensino. De acordo com Pettenon *et al.* (2017), as sensações permitem formar ideia, entender comportamentos e compreender o mundo. No ambiente escolar e fora dele, o indivíduo pode aprender e adquirir conhecimento através dos sentidos, como a textura de um objeto, que pode ser sentido pelo toque, ou o cheiro de uma rosa, através do olfato. Considerando que os cinco sentidos servem como porta de entrada para o conhecimento e quando estes são estimulados, o processo de aprendizagem pode ser facilitado e há abertura para utilização de novos recursos para o ensino. Quando se fala sobre ensino, relaciona-se a aprendizagem, tendo em vista que o primeiro deve proceder ao segundo.

Um dos debates mais importantes na atualidade no campo do ensino e da aprendizagem, relaciona-se à Aprendizagem Significativa e à aprendizagem mecânica. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980) a aprendizagem de forma significativa ocorre quando uma nova ideia se relaciona aos conhecimentos prévios, em uma situação relevante para o estudante, proposta pelo professor. Nesse processo, o estudante amplia e atualiza a informação anterior, atribuindo novos significados a seus conhecimentos. Já a aprendizagem mecânica, também conhecida como memorística, é focada no repasse de informações do professor para o aluno. Assim, ela é uma abordagem unilateral. Nessa metodologia de ensino, o professor é visto como o detentor de todo

o conhecimento, a figura central ao redor da qual os alunos gravitam. Assim, para ambas as aprendizagens, existem elementos que ajudam os alunos a assimilarem o conhecimento. Neste sentido, a compreensão do funcionamento e dos estímulos aos cinco sentidos, são essenciais para delimitar novas formas de ensino que gere uma Aprendizagem Significativa.

Segundo Moreira, "a qualidade do ensino reflete diretamente no envolvimento do aluno com a aprendizagem" (Moreira, 2015, p. 1.). Esse pensamento reforça a ideia de que precisa haver métodos alternativos de ensino que aproximem o aluno do conteúdo. Contudo, no ensino das disciplinas das Ciências Naturais a ausência de ferramentas e equipamentos, como laboratórios, torna esse ensino enciclopédico, visto que os temas são em grande parte teóricos, com pouco contato com a experimentação (Taha *et al.*, 2016).

De acordo com Paixão *et al.* (2015), a aprendizagem não é um processo que ocorre somente no meio escolar, esta desenvolve-se ao longo de toda a vida dos indivíduos, em diversos momentos e contextos. Assim, para que haja aprendizagem é necessária, por exemplo, a existência de ambientes de educação formal e não formal, nos quais são utilizados recursos didáticos potenciadores dessa aprendizagem.

Barbosa, Fagundes e Nascimento (2022) e Lópes, Strazza e Maria (2019) têm realizado esforços nas pesquisas relacionadas aos cinco sentidos no ensino de Ciências. Deste modo, levando em consideração a importância dos cinco sentidos para o ensino de Ciências, levantou-se a seguinte questão: De que forma pode-se contribuir para as pesquisas que abordam sobre os cinco sentidos na educação em Ciências? Pensou-se, então, na realização de uma revisão sistemática de literatura, com o propósito de fornecer um amplo cenário sobre as atuais pesquisas relacionadas ao tema.

Posto isso, o objetivo deste escrito é realizar uma revisão sistemática de literatura dos artigos que abordam o uso dos cinco sentidos no ensino de ciências, que gerem uma Aprendizagem Significativa e que explicitem os contributos para o ensino de ciências. Neste contexto, este trabalho está dividido em quatro tópicos principais: fundamentação teórica, onde discutem-se as principais ideias e bases que alicerçam o trabalho; metodologia, onde se descreve o principal percurso realizado para obtenção dos dados; resultados e discussões, no qual se abordam os principais achados nos dados; considerações finais.

## 2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Neste tópico, intenciona-se descrever as bases teóricas que sustentaram e subsidiarão

esta pesquisa. Espera-se que, ao final, estejam delineados de forma clara e objetiva as principais ideias que comporão o quadro teórico do artigo, dando-lhes um aspecto científico e sistematizado, com o rigor inerente à pesquisa em ensino.

## **2.1 Os cinco sentidos e o processo de ensino e aprendizagem**

No processo de percepção do ambiente, a visão possibilita a captação das cores, contornos e formatos, o tato recebe as sensações de dor, frio e calor, o olfato recebe os aromas, a audição capta os sons, e o paladar é responsável por sentir o sabor das coisas. No entanto, para isso, existem receptores no corpo humano capazes de captar esses estímulos: os exteroceptores, que são responsáveis pelos estímulos externos, os proprioceptores, que se encontram no esqueleto e nas inserções tendinosas, no aparelho vestibular da orelha interna e nos músculos esqueléticos, e que são responsáveis pela tensão e o estiramento muscular, e o posicionamento do indivíduo no espaço, e os interoceptores, que respondem a estímulos viscerais e de sede e fome (Forte; Oliveira, 2009).

O conhecimento dos sentidos é essencial para a sobrevivência e a integração com o meio ambiente. Em sala, este tema pode ser proveitoso para que os alunos aprendam sobre os órgãos dos sentidos, explorem objetos, ampliem percepções, desenvolvam capacidades e entendam sensações. Assim, são criadas situações em que o aluno pode aprender observando, investigando, propondo hipóteses, realizando experimentos e chegando a um resultado, pois trabalhar com experimentos permite uma aprendizagem efetiva e duradoura, devido ao apelo sensitivo do toque (Lópes; Strazza; Maria, 2019; Rozal; Souza; Santos, 2017; Magalhães *et al*, 2023; Brasil; Kalhil; Costa, 2022).

O cérebro humano é o responsável por receber e interpretar as sensações captadas pelos órgãos, transformando-as em informações essenciais para o corpo, através de estímulos que geram diferentes sensações e percepções do ambiente. A interação com o mundo e o conhecimento dos sentidos ocorrem através da união e do estímulo a eles, que facilitam o aprendizado e a percepção. Assim, as atividades que estimulam a criatividade podem elevar a percepção cognitiva (Santos *et al.*, 2016).

O estudo dos sentidos faz parte do componente curricular da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Este componente dá ênfase a abordagens que permitam que as crianças ampliem os seus conhecimentos e apreço pelo seu corpo, e identifiquem os cuidados necessários para a manutenção da saúde. Possibilita também o contato com diferentes emoções, momentos

de investigação, ampliação da curiosidade, interação com o mundo natural e aprendizagem sobre o próprio corpo e os cuidados necessários e bem-estar (Barbosa; Fagundes; Nascimento, 2022).

Os cinco sentidos no ensino de ciências podem ser abordados de diversas formas. Uma forma de trabalhar é por meio dos jardins sensoriais, que usam plantas e modelos didáticos para auxiliar no ensino. Tais lugares são construídos com diferentes tipos de plantas, o que proporciona contato com a natureza e estimulam os sentidos. As plantas e equipamentos fornecem informações para as crianças aprenderem pelos sentidos do ouvido, toque, olfato e visão. Integrar a experiência sensorial nas aulas de ciências é crucial para uma melhor compreensão dos conceitos científicos (Abreu *et al.*, 2021). Uma atividade realizada por Santos *et al.* (2017) teve como foco a saúde e cidadania, usando os sentidos como base para discussão. Nela, os alunos foram incentivados a criar materiais usando tecnologias digitais. Os resultados mostram o potencial para desenvolver outras atividades educacionais de saúde para formar cidadãos.

Estimular os sentidos durante as aulas de ciências ajuda os alunos a vivenciarem conceitos científicos de forma envolvente e significativa. Atividades de experimentação e a aplicação prática dos conceitos científicos no dia a dia envolvem múltiplos sentidos, o que ajuda os alunos a entenderem como a ciência está presente em suas vidas. Ao envolver os sentidos, os alunos são incentivados a observar detalhes, padrões e relações, habilidades essenciais para o pensamento científico. A experiência sensorial fortalece a memória associativa, facilitando a retenção de informações, já que a conexão entre experiências sensoriais e conceitos científicos cria memórias mais duradouras (Lima *et al.*, 2017).

## 2.2 A Aprendizagem Significativa e o ensino de ciências

David Ausubel (1918- 2008) nasceu em Nova Iorque, em 1918. De origem judaica e pobre, foi perseguido e criminalizado pela sociedade e pela escola. Foi esse contexto que o motivou a se interessar pelos processos de aprendizagem (Puhl; Müller; Lima, 2020). Ausubel obteve título de doutor em psicologia do desenvolvimento e ocupou vários cargos relacionados com a psicologia e a psiquiatria. Também se formou em medicina. Suas experiências clínicas como psiquiatra, assim como seus estudos e pesquisas como professor, reforçavam seu próprio descontentamento com as circunstâncias oferecidas pela escola para o aluno aprender e se desenvolver. Com isso, Ausubel passou a fazer pesquisas educacionais e publicar artigos sobre

aprendizagem na escola e psicologia educacional, e logo sua ideia de Aprendizagem Significativa tornou-se famosa. Em decorrência disto, pelas contribuições feitas à educação recebeu o Prêmio Thorndike pela Associação Americana de Psicologia em 1976 (Masini, 2016).

Ausubel apresentou sua teoria da Aprendizagem Significativa na década de 1960, enfatizando a aprendizagem de significados (conceitos) como o mais importante para o ser humano. Ele observou que a maior parte do aprendizado ocorre de maneira receptiva e que a humanidade tem sido utilizada para transferir informações através de gerações dessa maneira. Uma de suas conquistas foi distinguir claramente entre Aprendizagem Significativa e mecânica, a Aprendizagem Significativa é a incorporação de novas informações em um processo complicado, no qual o aprendiz acumula conhecimento enquanto está inserido no tecido dos eventos por meio de suas ações, interações, *feedback* e julgamentos. Já a aprendizagem mecânica relaciona-se com os processos de memorização, onde o aluno decora informações e logo esquece (Tavares, 2004).

A teoria da Aprendizagem Significativa caracteriza-se entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. O aluno aprende a partir dos conhecimentos presentes em sua estrutura cognitiva. Assim, o conhecimento prévio do aluno sobre determinado assunto é enriquecido, mais elaborado, muitas vezes ganhando novo significado. Nessa aprendizagem, o aluno não é um receptor passivo, mas construtor do conhecimento, uma vez que necessita entender sua estrutura cognitiva reconhecendo e organizando semelhanças e diferenças em seu conhecimento prévio para construir o novo aprendizado (Moreira, 2006a).

Os componentes da estrutura cognitiva utilizados pelo aluno para relacionar e assimilar o novo conhecimento são chamados de subsunçores. O subsunçor será relacionado com a nova informação, portanto, se o aluno não possuir esse componente na sua estrutura cognitiva, o material a aprender não será potencialmente significativo. Com isso, pode ocorrer apenas a aprendizagem mecânica, que ocorre quando o discente não possui o subsunçor ou não conseguiu desencadear o processo de assimilação (Valadares, 2011).

Nesse contexto, passa a não haver a incorporação ou acontecer menos interações, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva. Com isso, a dedicação e a disposição do discente em aprender é de fundamental importância, uma vez que este deve relacionar o novo material de maneira não arbitrária para que seja potencialmente significativo à sua estrutura cognitiva. Por isso, os subsunçores servem de ancoradouro para que uma nova informação adquira significado (Monteiro *et al.*, 2006).

Na aprendizagem mecânica, o conteúdo é armazenado isoladamente, logo a aprendizagem não desenvolve os processos mentais para modificar o conhecimento prévio, não se incorporando à estrutura do conhecimento do aluno (Pereira, 2008). Neste contexto, os materiais educativos possuem um papel importante para que a aprendizagem aconteça, pois devem ter significado lógico e o aluno deve ter subsunçores relevantes para os conhecimentos. Além disso, o discente precisa estar motivado a aprender (Moreira, 2006b).

Na ausência de subsunçores, Ausubel propõe que sejam utilizados os organizadores prévios, que são materiais para a introdução do conteúdo que será estudado, os quais servirão de base para a assimilação do conteúdo novo. Esses organizadores podem ser divididos em expositivos e comparativos. Os expositivos são usados com conteúdos novos, relativamente desconhecidos, de forma a fornecer subsunçores relevantes. No caso de material de aprendizagem relativamente familiar, podem ser empregados organizadores prévios comparativos, que auxiliam na discriminação entre as ideias novas e as existentes. (Ribeiro; Silva; Koscianski, 2012).

Nesse sentido, os organizadores prévios devem ser utilizados antes dos materiais de aprendizagem, para que o aprendiz compreenda como novas informações se relacionam com informações importantes do passado já armazenadas em sua estrutura cognitiva. Portanto, para preencher a lacuna entre o novo aprendizado e o que o aluno já conhece, é necessário que o docente inicie com uma visão geral do que será estudado e depois aprofundar, para que o aluno possa compreender (Moreira, 2008).

Ausubel acredita que o conteúdo utilizado para o aprendizado deve ser divertido e significativo. e, por sua vez, deve evidenciar o conhecimento passado do aluno, permitindo que novas informações surjam a partir de conceitos preexistentes. De acordo com essa teoria, ensinar implica criar situações que promovam a Aprendizagem Significativa. Nessa abordagem, o conteúdo de cada tópico é considerado uma aprendizagem significativa, no qual o aprendiz será capaz de desenvolver novas informações e aprender, complementando seus conhecimentos prévios (Sousa *et al.*, 2015).

De certa forma, a eficácia do aprendizado só ocorrerá se o aluno estiver motivado a estudar, mantendo a curiosidade, disposição e vontade de aprender de uma forma potencialmente significativa. É fundamental fornecer questões de exame que exijam que o aluno aplique tudo o que aprendeu. Nesse sentido, o instrutor deve aderir aos métodos em que cada aluno aprende, oferecendo exercícios que sejam dependentes uns dos outros, bem como

buscar a diferenciação de ideias interligadas, para que o professor possa avaliar se o aprendizado foi significativo ou não (Silva Junior, 2017).

Para a abordagem da teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), o processo de aprendizagem é dinâmico, contínuo, idiossincrático, deliberado, ativo, recorrente, interage entre os conhecimentos e interativo entre assuntos. O papel do docente nesse processo é de determinar o que o aluno aprendeu sobre o assunto; escolher, organizar e preparar os materiais instrucionais; verificar se os significados comuns são aceitos no cenário da disciplina; e realmente as interpretações sob uma nova perspectiva, caso o aluno ainda não tenha captado as desejadas. Já o discente possui papel distinto de assimilar e administrar os novos significados e engajar-se em uma Aprendizagem Significativa (Lemos, 2011).

Promover a aprendizagem significativa é parte de um projeto educacional libertador, que visa à formação de homens conscientes de suas vidas e dos papéis que representam nelas. É impossível ensinar liberdade, cerceando idéias, oprimindo participações e ditando verdades. Apercebermo-nos dessas atitudes é essencial para que iniciemos um real processo de transformação da nossa prática (Santos, 2013, p. 9).

Para Santos (2013), o papel do professor na Aprendizagem Significativa é desafiar os conceitos já aprendidos, para que eles se reconstruam mais ampliados e consistentes, tornando-se assim mais inclusivos com relação a novos conceitos. Quanto mais elaborado e enriquecido é um conceito, maior possibilidade tem de servir de parâmetro para a construção de novos conceitos, ou seja, quanto mais o indivíduo conhece, mais condições terá para que a aprendizagem aconteça.

Nesse sentido, atividades que envolvem os cinco sentidos podem ser importantes para que os estudantes desafiam suas percepções sensoriais, assim como também despertem uma intensa curiosidade e atenção e fomentem a criatividade. Essas experiências sensoriais instigam um interesse genuíno em enfrentar novos desafios e proporcionam a oportunidade única de transformar os próprios sentidos em aliados poderosos. Nesse contexto, a aprendizagem não é apenas significativa, mas também transformadora, consolidando assim uma compreensão profunda e duradoura dos conceitos abordados (Pereira *et al.*, 2008).

Ao envolver os cinco sentidos no ensino de ciências, os estudantes podem desenvolver uma conexão mais profunda com o meio ambiente, estimulando reflexões críticas sobre os desafios ambientais. Essa abordagem sensorial fornece uma compreensão mais completa do ambiente, além de os estudantes poderem usar os cinco sentidos para explorar e identificar o

meio ambiente ao seu redor, promovendo reflexões sobre mudanças de comportamento, atitudes mais sustentáveis e as implicações das ações humanas (Souza; Lima; Silva, 2019).

### 3 METODOLOGIA

Tendo em vista a importância dos procedimentos metodológicos para uma pesquisa científica, é importante delimitar os aspectos que caracterizam uma investigação científica, de modo que fique claro o percurso percorrido pelo autor. Assim, este tópico está organizado em duas partes: os elementos técnicos e científicos da pesquisa e os procedimentos e técnicas adotados.

#### 3.1 Elementos técnicos e científicos da pesquisa

De acordo com Campos e Severo (2023) e Araújo *et al.* (2023), na atualidade, devido à consolidação de uma didática própria ao ensino de ciências como um campo coeso de pesquisa, as discussões voltadas à prática docente têm ganhado um espaço significativo, necessitando cada vez mais de pesquisas. Neste sentido, as ciências podem ser compreendidas como o conhecimento da natureza e sua exploração. Assim, surge a necessidade de delimitar os aspectos de investigação em uma pesquisa.

Esta é uma pesquisa de natureza básica, tendo em vista que busca gerar conhecimentos, mas sem uma aplicação prática prevista. Quanto à abordagem dos dados, ocorrerá de forma qualitativa, pois não busca numerar ou medir, vai além, uma vez que leva o pesquisador a se colocar como parte integrante do cenário de pesquisa. É uma pesquisa exploratória-bibliográfica, pois busca de forma categórica e sistematizada explorar aspectos do tema em questão, na medida em que se analisam artigos científicos (Gil, 2008).

De acordo com Silva e Pereira (2022, p. 6):

Em virtude do carácter organizacional que é atribuído a uma RSL, Kitchenham (2004) elabora um processo que permite selecionar produções escritas para serem avaliadas as suas qualidades dentro de uma área de conhecimento em que são inseridas. Com isso, é definido um guia de orientação no qual a autora descreve algumas ações que podem ser contempladas pelo pesquisador, visando à construção de sua RSL, pautado em algum objetivo de investigação.

Desta maneira, compreende-se que a natureza, a abordagem e o método

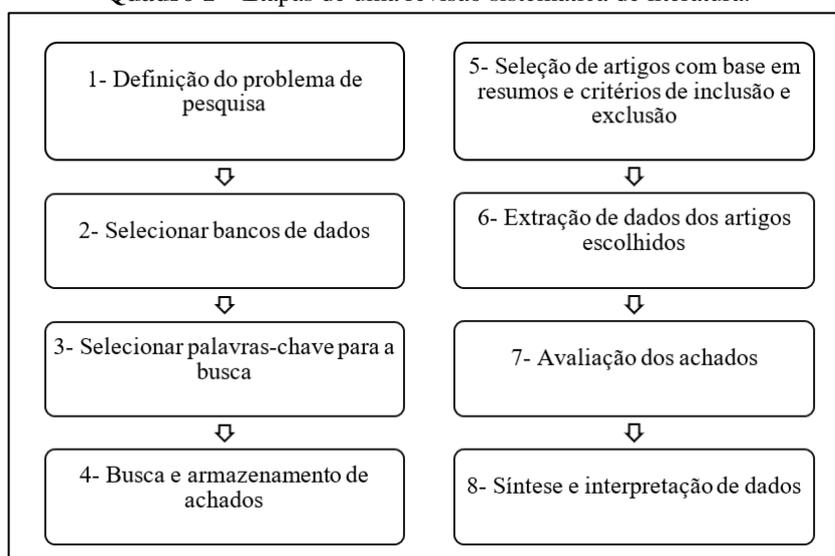
utilizado compreendem um escopo metodológico solidificado que potencializa a revisão sistemática de literatura, desde a escolha dos materiais escritos a serem analisados até a própria interpretação dos dados colhidos (Araújo *et al.*, 2023).

### 3.2 Procedimentos e técnicas

Para a metodologia foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL), com buscas de artigos no recorte temporal de 2013 a 2023, realizadas no primeiro semestre de 2023. A RSL é um processo que busca localizar a maior quantidade de pesquisas sobre um tema específico de forma ordenada. Essa estratégia nos dá acesso a diversos pontos de vista sobre o tema, não apenas a trabalhos comparáveis às nossas perspectivas (Costa; Zoltowski, 2014).

Baseado nos passos indicados por Costa e Zoltowski (2014), a metodologia se deu da seguinte forma:

**Quadro 1** – Etapas de uma revisão sistemática de literatura.



Fonte: Produção dos autores (2023).

As bases de dados escolhidas foram *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e CAPES. As palavras-chave utilizadas na busca foram “Cinco sentidos” com a interposição do operador booleano AND “Ensino de Ciências”. Junto das palavras-chave, foram adicionados os operadores booleanos “AND” para “combinar blocos da pesquisa e/ou conceitos distintos” (Donato, H. Donato, M. 2019, p. 231). A busca

sem restrições resultou em 541 documentos. Em seguida, foram aplicados os seguintes critérios de inclusão e exclusão (Quadro 2).

**Quadro 2** – Critérios de inclusão.

<b>INCLUSÃO</b>
a) Artigos dos últimos onze anos (2013-2023)
b) Idioma inglês ou português
c) Os artigos apresentam coesão e coerência textual
d) Citou a TAS no ensino de ciências

Fonte: Produção dos autores (2023).

Assim, fez-se uma seleção que buscou as palavras-chave já designadas no título e resumo, que resultou na seleção de apenas uma pequena quantidade de artigo. O quantitativo de artigos encontrados nas bases de dados relativos aos critérios de inclusão e exclusão (Quadro 2) estão apresentados no Quadro 3:

**Quadro 3** – Artigos encontrados nas bases de dados de acordo com os critérios do quadro 2.

<b>BASES</b>	<b>Nº ACHADOS</b>	<b>DUPLICADOS</b>	<b>EXCLUÍDOS</b>	<b>INCLUÍDOS</b>
DOAJ	181	2	158	21
SciELO	22	1	18	3
CAPES	338	8	240	90
<b>TOTAL</b>	<b>541</b>	<b>11</b>	<b>416</b>	<b>114</b>

Fonte: Produção dos autores (2023).

Em seguida, os artigos que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão foram dispostos no Quadro 4, de acordo com o ano de publicação, com o intuito de visualidade a dispersão das publicações no período de 2013 a 2023.

**Quadro 4** – Quantidade de artigos por base de dados no período de 2013 – 2023.

<b>BASES</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
CAPES	10	15	12	08	08	09	04	07	09	04	04
SciELO	00	00	00	00	01	00	01	00	00	00	01
DOAJ	00	00	01	00	01	01	01	02	05	07	03
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>08</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>06</b>	<b>09</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>08</b>

Fonte: Produção dos autores (2023).

Além disso foram criados também, critérios de qualidade dos estudos com o propósito de analisar os artigos que restaram e atenderam ao escopo da proposta deste trabalho. Esses critérios podem ser visualizados no Quadro 5:

**Quadro 5** – Critérios de qualidade dos estudos.

<b>CRITÉRIOS DE QUALIDADE</b>
1) Os artigos apontam de forma clara a relação entre os cinco sentidos no ensino de ciências?
2) O aporte teórico do artigo condiz com seu enfoque investigativo?
3) O artigo traz informações relevantes sobre os contributos das mínimas intervenções?
4) O nível de evidências no artigo é satisfatório?

Fonte: Produção dos autores (2023).

Dos 541 artigos encontrados na busca, após os processos de inclusão e exclusão 416 foram excluídos, 11 estavam duplicados (Quadro 3). Foram incluídos 114 artigos que foram lidos título, resumo e palavras-chave, que passaram pelo conjunto de critérios (Quadro 2), sendo ao final selecionadas 11 publicações para discussões (Quadro 6).

**Quadro 6** – Trabalhos que atenderam aos critérios estabelecidos de inclusão e exclusão.

<b>AUTOR(ES)</b>	<b>DATA</b>	<b>TÍTULO</b>
Escodino & Góes	2013	Alfabetização científica e Aprendizagem Significativa: Situação de alunos de escolas estaduais do Rio de Janeiro com relação a conceitos de Biologia Molecular
Felicetti & Pastoriza	2014	Uma experiência visando a Aprendizagem Significativa, a partir do conceito de geração e aproveitamento de energia elétrica
Júnior & Vargas	2014	Saberes tradicionais sobre plantas medicinais: Interfaces com o Ensino de Botânica
Silveira	2014	Ensinando e investigando o uso de mapas conceituais como recurso didático Facilitador da Aprendizagem Significativa em Ciências Naturais no Ensino Fundamental
Zômpero <i>et al.</i>	2014	Atividade investigativa na perspectiva da Aprendizagem Significativa: Uma aplicação de tabelas nutricionais
Chitolina & Scheid	2015	A robótica educacional e as tecnologias da informação e comunicação na construção de conhecimentos substantivos em ciências naturais
Rocha & Spohr	2016	O uso de mapas conceituais como instrumento didático para identificar indícios de Aprendizagem Significativa em diferentes níveis de ensino
Lima & Damasio	2019	O violão no ensino de acústica: Uma proposta com enfoque histórico-epistemológico em uma unidade de ensino potencialmente significativa
Correia & Aguiar	2017	Avaliação da proficiência em mapeamento conceitual a partir da análise estrutural da rede proposicional
Magalhães; Villagrà & Greca	2020	Análise das Habilidades e atitudes na Aprendizagem Significativa crítica de fenômenos físicos no contexto das Séries Iniciais
Knauth & Moraes	2021	Ciência para menores: elaboração de contos infantis como prática para uma Aprendizagem Significativa no ensino de Ciências

Fonte: Produção dos autores (2023).

## 4 RESULTADOS E ANÁLISE

Os trabalhos restantes que aqui serão discutidos, atendem aos critérios de inclusão e exclusão e sua análise se dará em cima dos critérios de qualidade e dos objetivos que apresentam no seu decorrer. Pela quantidade de artigos restantes, as bases de dados que foram escolhidas para a busca e o recorte temporal estabelecido de 2013 a 2023, percebe-se que são poucos os

artigos na área, cabendo aos atuais e futuros pesquisadores a busca e execução de trabalhos teóricos ou práticos que relacione os cinco sentidos e o ensino de ciências.

A pesquisa de Escodino e Góes (2013) comparou alunos de uma escola que utiliza a teoria Rogeriana com alunos de duas escolas públicas brasileiras para determinar o nível de alfabetização científica. Constatou-se que métodos de ensino baseados na Aprendizagem Significativa, como os mapas conceituais, melhoram a experiência de aprendizagem dos alunos. Alunos com menor alfabetização científica são receptivos a sugestões de disciplinas alternativas. No entanto, este estudo não considerou outros fatores, como avaliações e a definição de Aprendizagem Significativa do professor. O trabalho atendeu aos critérios de qualidade estabelecidos.

Os mapas conceituais são ferramentas visuais que utilizam cores, setas, ícones e a disposição espacial dos conceitos para facilitar a compreensão. Eles podem ser incorporados em atividades que envolvem múltiplos sentidos para tornar a experiência mais envolvente. Logo, o uso de mapas conceituais promove a participação ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem e melhora a compreensão em comparação com aulas tradicionais centradas no conteúdo teórico (Hansen; Lehn; Eckhardt, 2021).

O trabalho de Felicetti e Pastoriza (2014) atende aos critérios de qualidade 1,2 e 4. Nele, os autores descreveram sua experiência de mediação das aulas de ciências sobre “Geração e Uso de Energia Elétrica” para uma turma do ensino fundamental do 9º ano. Por meio de perguntas orais, os pesquisadores examinaram os conhecimentos prévios dos alunos. Além disso, organizadores anteriores e materiais indutivos foram utilizados para conectar o conhecimento prévio dos alunos com novas informações. Nesse sentido, os debates são essencialmente uma atividade verbal e auditiva, onde os participantes expressam e compartilham suas ideias oralmente. A ênfase na expressão não verbal, na presença física e no ambiente pode criar uma experiência mais completa e envolvente, relacionando-se de maneira indireta com diferentes aspectos sensoriais.

O artigo de Junior e Vargas (2014) está dentro do escopo do critério 1, 2 e 3, e o objetivo foi analisar como os membros da comunidade quilombola Furnas do Dionísio usam plantas medicinais e como isso afeta a apropriação do conhecimento botânico. A pesquisa contou com a participação de alunos do ensino médio, que passaram a dialogar com as informações públicas sobre plantas medicinais nas salas de aula. As intervenções pedagógicas demonstraram aumentar a compreensão dos alunos sobre o valor dessa abordagem.

Os autores destacam as oportunidades de ensino-aprendizagem criadas pelo interesse dos alunos nas aulas práticas. A pesquisa ofereceu entendimentos fundamentais sobre a educação ambiental e o conhecimento local e tradicional. Aprender sobre a flora local pode ser uma experiência sensorial envolvente, integrando os sentidos para uma compreensão mais profunda. Para Gomes *et al.* (2017), o estudo visual das plantas e o olfato são fundamentais para identificar espécies e características botânicas

Em seu estudo, Zômpero *et al.* (2014), examinou uma atividade de investigação alimentar e nutricional realizada em uma escola pública de Londrina, Paraná, Brasil. Mesmo após discussão em grupo sobre o tema e acesso ao conhecimento científico, evidenciou-se que, em algumas circunstâncias, ainda prevalece a compreensão prévia dos alunos. Os autores chegam à conclusão de que os alunos podem aprender sobre a natureza da ciência e como priorizar as evidências através de atividades investigativas. O escrito de Zômpero *et al.* (2014), conseguiu se encaixar em todos os critérios de qualidade de estudo criados. A análise sensorial dos alimentos muitas vezes envolve a avaliação do paladar para entender melhor suas características.

No entanto, o estudo dos alimentos está intrinsecamente ligado a vários sentidos, pois a experiência alimentar envolve não apenas o paladar, mas também outros aspectos sensoriais. Além desses sentidos, a experiência com alimentos muitas vezes envolve a associação de memórias e experiências passadas, o que pode influenciar as preferências alimentares. O estudo dos alimentos, portanto, é uma abordagem multidimensional que considera uma variedade de aspectos sensoriais e emocionais para compreender totalmente a complexidade da experiência gastronômica (Feitosa, 2012).

O estudo de Shield e Chitolina (2015) se categorizou apenas nos critérios de qualidade 2 e 4 e teve como objetivo analisar como a aprendizagem nas ciências naturais é melhorada quando o LEGO educacional é usado em conjunto com recursos de TIC. Logo, entende-se que, desde que os alunos tenham acesso a ferramentas como kits LEGO, computadores e internet, a robótica educativa e as TIC podem ser utilizadas para ensinar ciências naturais. A utilização destas tecnologias tornou mais fácil ver como os robôs e os computadores podem ser usados para criar conhecimento, em vez de servirem apenas como fonte de informação. Os pesquisadores concluem que os objetivos sugeridos foram alcançados, estabelecendo-se um cenário favorável à aprendizagem de forma significativa nas ciências naturais.

Os blocos de LEGO são concretos e podem ser tocados, desse modo sentir a textura dos blocos e construir envolve diretamente o sentido do tato. Ainda, os blocos oferecem diferentes

cores e formas, a experiência visual de selecionar e organizar os blocos é importante na construção criativa. Embora o LEGO não use todos os sentidos intensivamente, a combinação de elementos táteis e visuais proporciona uma experiência sensorial rica.

Knauth e Moraes (2021) relatam o desenvolvimento de cartilhas de histórias infantis. O objetivo foi estabelecer uma estratégia de ensino-aprendizagem baseada na filosofia da Aprendizagem Significativa. Uma turma do primeiro ano do ensino médio foi selecionada para participar da atividade, que começou com a aplicação de um pré-questionário e a elaboração de mapas conceituais. A pesquisa confirma que a criação de cartilhas infantis, que exige investigação, compreensão, síntese e simplicidade do assunto em questão, pode ser um substituto para conectar conhecimentos prévios a novas informações.

Tornar a aprendizagem relevante só é viável quando a matéria é verdadeiramente apreendida pelo aluno, pelo que é especialmente encorajador que estejam a ser feitos esforços para simplificar a complexidade associada aos temas das ciências naturais. A criação de contos que exploram experiências visuais, olfativas, e táteis pode envolver descrições associadas aos sentidos. Esse artigo, se encaixou em todos os critérios de qualidade estabelecidos, dando uma excelente contribuição para os trabalhos relacionados aos cinco sentidos.

O estudo de Lima e Damasio (2019) atendeu aos quatro critérios de qualidade e apresenta resultados de uma pesquisa sobre ensino de acústica que teve como objetivo estimular o desenvolvimento conceitual. Para despertar o interesse pelo aprendizado, o violão foi empregado como instrumento de ensino. O estudo mostra que os objetivos da pesquisa são aproximados, e que foi crucial recolher dados ao longo da fase de implementação utilizando diários de bordo, atividades, avaliações e questionários. Esses dados foram analisados e utilizados para fazer modificações na sequência didática. O uso do violão está intimamente relacionado com os sentidos da audição e do tato, proporcionando uma experiência sensorial rica e envolvente. O músico não apenas ouve a música que está criando, mas também sente fisicamente a resposta do instrumento às suas ações.

Já Correia e Aguiar (2017) tiveram como objetivo avaliar a competência dos alunos através do exame de mapas conceituais. Foram examinados 434 mapas criados por estudantes na disciplina de ciências naturais. A compreensão da abordagem do mapeamento de ideias é necessária para a representação de informações científicas por meio de mapas conceituais. Para obter bons resultados, o treinamento e a prática metódica foram essenciais. É significativo ressaltar que embora a análise estrutural apoie a interpretação dos mapas conceituais, ela não evidencia a compreensão conceitual dos alunos. O recurso de mapeamento conceitual permite

ver como os alunos conceituam uma determinada informação. Ao criar mapas conceituais em grupo, os alunos podem envolver o sentido da visão e tato, e ainda podem discutir e explicar suas escolhas, promovendo a comunicação oral e, assim, envolver o sentido auditivo. Este escrito não atendeu aos critérios 1, 3 e 4.

Magalhães, Villagrà e Greca (2020) realizaram um estudo que se enquadrou nos critérios 2, 3 e 4. Buscava avaliar o desempenho dos alunos no estudo do calor e como isso afeta diversas coisas. A avaliação formativa revelou que os alunos estão mais engajados e interessados enquanto aprendem de forma participativa. É digno de nota que, por estarem habituados a receber instruções através de métodos expositivos padrão, os alunos tiveram dificuldade em compreender a abordagem utilizada. Portanto, é importante incentivar atividades investigativas na escola; atividades que se afastam da abordagem convencional. Nesse sentido, atividades com experimentação podem envolver os cinco sentidos por meio de demonstrações visuais, explicações oratórias, participação ativa do estudante ao tocar nos materiais, com substâncias aromáticas ou experimentos sensoriais com alimentos.

O objetivo da pesquisa de Rocha e Spohr (2016) foi avaliar a utilização de mapas conceituais como ferramenta educacional para potencializar a aprendizagem nos diversos níveis educacionais e encontrar indicadores de Aprendizagem Significativa. Desse modo, compreendeu-se como a utilização de mapas conceituais ao longo do processo de aprendizagem ajuda a organizar e sistematizar o conhecimento de forma eficaz. Os autores destacaram que os mapas podem ser usados como material didático para melhorar a Aprendizagem Significativa, e são uma ótima ferramenta para os professores verificarem o conhecimento prévio dos alunos, acompanharem a aquisição de informações e avaliarem a aprendizagem. Os alunos adquirem conhecimentos e habilidades ao criar um mapa conceitual por meio da contemplação, da investigação e da capacidade de conectar ideias racionalmente. Os mapas podem ser usados para criar um programa de treinamento envolvente e bem-sucedido em conjunto com outras técnicas de ensino, estimulando os sentidos. Todavia, ao longo da escrita percebeu-se que o enfoque investigativo não estava coerente com o aporte teórico.

O trabalho de Silveira (2014) atendeu os critérios 2, 3 e 4 e buscou analisar como o mapa conceitual pode ser utilizado em sala de aula como ferramenta de ensino para ajudar os alunos a adquirirem conceitos científicos. Ao longo do estudo, percebeu-se que, além de estimular atitudes favoráveis ao aprendizado e ao compartilhamento de conceitos científicos, o desenvolvimento e a apresentação do mapa impulsionaram os alunos a enfrentar novas questões e exigiram um posicionamento. Embora certas observações não correspondessem aos

resultados da avaliação da aprendizagem, ainda assim foi observada uma Aprendizagem Significativa. Os métodos de ensino que focavam na utilização do mapa conceitual para negociar significados estavam ligados às falhas e pontos fortes de raciocínio dos alunos. Destaca-se que as avaliações tradicionais não conseguem quantificar até que ponto o mapa revela o conhecimento prévio dos alunos e as diversas formas de utilização da informação científica na sala de aula.

Neste contexto, é importante reconhecer que cada trabalho deu uma importante contribuição no que concerne ao ensino de ciências e aos cinco sentidos como instrumento de auxílio no processo de Aprendizagem Significativa. Os artigos de Felicetti e Pastoriza (2014) e de Escodino e Góes (2013) geraram uma aprendizagem mais memorística, contribuindo mais para uma aprendizagem mecânica. Apesar de serem ideias diferentes, são extremamente válidas e que são únicas no âmbito do ensino. É importante reconhecer que há um percurso longo ainda no que tange à utilização dos cinco sentidos no ensino de ciências, e é preciso cada vez mais o empenho de pesquisadores e cientistas no campo de estudo.

## **5 CONSIDERAÇÕES**

A realização desta revisão sistemática de literatura (RSL) nos permitiu visualizar um amplo cenário acerca das pesquisas que foram desenvolvidas no período de 2013 a 2023 relacionadas aos cinco sentidos no ensino de ciências. Ademais, foi possível identificar alguns objetos de ensino utilizados nos distintos trabalhos coletados que tiveram abordagens semelhantes, utilizando os cinco sentidos para o processo de ensino e aprendizagem no ensino ciências.

Além disso, foi possível compreender que pesquisas relacionadas aos cinco sentidos no campo do ensino de ciências ainda são raras de se encontrar, necessitando cada vez mais empenho de pesquisadores comprometidos com a área. Nos artigos analisados, algumas fragilidades dos autores ficaram evidentes, como a análise superficial de resultados. No entanto, houve um cuidado quanto às práticas de ferramentas que ensejem os cinco sentidos, mas na análise e discussão dos dados a abordagem foi rasa.

Diante disso, consideramos que a articulação entre o uso dos cinco sentidos e ensino de ciências pode fornecer aparatos para a mobilização de conhecimentos científicos. Sua articulação no ensino, torna as aulas mais dinâmicas e promove uma conexão mais profunda dos conceitos científicos. Assim sendo, nossa preocupação foi fornecer um quadro teórico que

apresenta uma base sólida dos passos seguidos até chegar a esta conclusão. Inicialmente discutimos os conceitos fundamentais para a elaboração de RSL, com o propósito de deixar claro que os resultados, a discussão e a conclusão tinham fundamentos e foram baseados em uma metodologia rigorosa. Em seguida, abordamos os cinco sentidos no contexto do ensino de ciências.

Os cinco sentidos desempenham um papel crucial no ensino de ciências, contribuindo para uma Aprendizagem Significativa que vai além da mera transmissão de informações. Nesta perspectiva, consideramos que as pesquisas com os cinco sentidos e o ensino de ciências podem fornecer uma variedade de propostas, com a possibilidade de ressignificação de conceitos e práticas que contribuem para a Aprendizagem Significativa.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M.; ANDRADE, K.; COELHO JUNIOR, W.; SILVA, M.; SOUSA, M.; SANTOS, M.; BENDINI, J. Botânica em cinco sentidos: O jardim sensorial como um instrumento para a sensibilização quanto a importância da botânica em escolas de um município do sertão piauiense. **Research, Society and Development**, v. 10, n.1, e7910111448, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11448/10274>. Acesso em: 13 jun. 2023.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

ARAÚJO, A. C. S.; SILVA, F. H. B. da S.; ROMEU, M. C.; PEREIRA, A. C. C. Ensino de Cosmologia frente à abordagem curricular pedagógica encontrada em artigos científicos. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. e23035, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.14995>

BARBOSA, J. M. N. FAGUNDES, F. A. D. NASCIMENTO, M. C. F. Sentir o mundo ao redor: Possibilidades para o aperfeiçoamento da escrita e para o autoconhecimento. **Jornada científica e tecnológica do IFSULDEMINAS**, v. 4, n. 2, 2022. Disponível em: <https://josif.ifsuldeminas.edu.br/ojs/index.php/anais/article/view/686>. Acesso em: 12 fev. 2023.

BRASIL, T. L. D. S.; KALHIL, J. D. B.; COSTA, L. G. da. Aprendizagem significativa: desafios da avaliação no ensino de ciências. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 10, n. 1, p. e22018, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13144>

CAMPOS, F. R. G.; SEVERO, F. Z. Educação CTS: reflexões acerca das percepções de docentes do ensino médio. **Alexandria**, v. 16, n. 1, p. 3-30, 2023.

CHITOLINA, R. F.; SCHEID, N. M. J. A robótica educacional e as tecnologias da informação e comunicação na construção de conhecimentos substantivos em ciências naturais.

**Ciência e Natura**, v. 37, n. 2, 2015. Disponível em:

[https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/14834/pdf\\_1](https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/14834/pdf_1). Acesso em: 29 jul. 2023.

CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G. Avaliação da proficiência em mapeamento conceitual a partir da análise estrutural da rede proposicional. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 1, 2017.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QnDvr9vn8cZXNVSjnNhmqQN/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 23 mar. 2023.

COSTA, A. B. C.; ZOLTOWSKI, A. P. C. Como escrever um artigo de revisão sistemática.

In: S.H. Koller; M. C. P. de Paula Couto; J. Hohendorff, **Manual de produção científica**.

Porto Alegre: Penso, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Angelo-Brandelli-](https://www.researchgate.net/profile/Angelo-Brandelli-Costa/publication/323255862_Como_escrever_um_artigo_de_revisao_sistemica/links/5aee454aa6fdcc8508b80fee/Como-escrever-um-artigo-de-revisao-sistemica.pdf)

[Costa/publication/323255862\\_Como\\_escrever\\_um\\_artigo\\_de\\_revisao\\_sistemica/links/5aee454aa6fdcc8508b80fee/Como-escrever-um-artigo-de-revisao-sistemica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Angelo-Brandelli-Costa/publication/323255862_Como_escrever_um_artigo_de_revisao_sistemica/links/5aee454aa6fdcc8508b80fee/Como-escrever-um-artigo-de-revisao-sistemica.pdf). Acesso em: 13 maio 2023.

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na Condução de uma Revisão Sistemática. **Revista de ciências médicas**, v. 32, n. 3, 2019. Disponível em:

<https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/11923>. Acesso

em: 22 fev. 2023.

ESCODINO, D. A.; GÓES, A. C. S. Alfabetização científica e Aprendizagem Significativa:

Situação de alunos de escolas Estaduais do Rio de Janeiro com relação a conceitos de

Biologia Molecular. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, 2013. Disponível em:

<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/114/78>. Acesso em: 14 jun. 2023.

FEITOSA, M. **Relatório de pesquisa interação entre o olfato e o paladar**. Interação paladar-Olfato, Universidade de Brasília, 2012

FELICETTI, S. A.; PASTORIZA, B. S. Uma experiência visando a Aprendizagem Significativa, a partir do conceito de geração e aproveitamento de energia elétrica. **Góndola,**

**Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 9, n. 2, p. 22–33, 2014. Disponível em:

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/7047>. Acesso em: 30 ago.

2023.

FORTE, M. OLIVEIRA, M, O. **Os cinco sentidos como forma de abordagem da arte contemporânea com alunos do curso normal**. Dissertação (Mestrado em Ciências) -

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em:

[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/778/o/2009.GT3a\\_Marcelo\\_Forte.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/778/o/2009.GT3a_Marcelo_Forte.pdf). Acesso em: 12

fev. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª Edição. São Paulo: Editora Atlas S.A 2008.

GOMES, G.; MEDEIROS, C.; GOMES, J.; BARBIERI, R.; A crise paradigmática nas

ciências de identificação de plantas e a valorização da etnobotânica. **Revista**

**Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 9, n. 1, mar. 2017. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159195/1/Costa-Gomes-896-5972-1-PB.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2023.

HANSEN, B.; LEHN, D.; ECKHARDT, R. Metodologias ativas no ensino de engenharia: Ênfase na utilização de mapas conceituais na aprendizagem significativa. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 40, ISSN 2236-0158, 2021. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1812/1013#>. Acesso em: 25 nov. 2023.

JÚNIOR, A. J.; VARGAS, I. A. Saberes tradicionais sobre plantas medicinais: Interfaces com o Ensino de Botânica. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 3, 2014. Disponível em: [https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/25739/pdf\\_15](https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/25739/pdf_15). Acesso em: 30 ago. 2023.

KNAUTH, D. S.; MORAES, A. L. Ciência para menores: elaboração de contos infantis como prática para uma aprendizagem significativa no ensino de Ciências. **Revista Eletrônica da UERGS**, v. 7, n. 2, 2021. Disponível em: <http://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/2989/527>. Acesso em: 10 jul. 2023.

LEMOS, E. S. A aprendizagem significativa: Estratégias facilitadoras e avaliação. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, 2011. Disponível em: [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/16653/evelyse2\\_lemos\\_IOC\\_2011.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/16653/evelyse2_lemos_IOC_2011.pdf?sequence=2&isAllowed=y). Acesso em: 25 jan. 2023.

LIMA, M.; SANTOS, A.; SILVA, A.; FARIAS, J.; FRANÇA, L.; NEVES, R. Atividade experimental no ensino de Ciências: trabalhando os sentidos humanos através da discriminação dos sabores em alimentos. **Anais do congresso Nordestino de Biologia**, v. 7, ISSN 2446-4716, 2017.

LIMA, D. O.; DAMASIO, F. O violão no ensino de acústica: Uma proposta com enfoque histórico-epistemológico em uma unidade de ensino potencialmente significativa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2019v36n3p818/42070>. Acesso em: 22 mar. 2023.

LÓPES, M. A. P. STRAZZA, MARIA. **Percepção**: Os cinco sentidos. Universidade de São Paulo-USP, 2019. Disponível em: [https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/09/20\\_Percepcao\\_os\\_cinco\\_sentidos.pdf](https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/09/20_Percepcao_os_cinco_sentidos.pdf). Acesso em: 10 fev. 2023.

MAGALHÃES, A. P. C.; VILLAGRÁ, J. A. M.; GRECA, I. M. Análise das Habilidades e atitudes na Aprendizagem Significativa crítica de fenômenos físicos no contexto das Séries Iniciais. **Ciência & Educação**, v. 26, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/341953411>. Acesso em: 25 mar. 2023.

MAGALHÃES, A. P. C. de; VILLAGRÁ, J. Ángel M.; GRECA, I. M.; RIZZATTI, I. M. Conhecimentos prévios sobre calor e temperatura a luz da aprendizagem significativa crítica no contexto dos anos iniciais. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e**

**Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23025, 2023.

<https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.14522>

MASINI, E> F. S. Aprendizagem significativa na escola. m **Revista/Meaningful Learning Review**, v.6, n. 3, 2016. Disponível em:

[http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID90/v6\\_n3\\_a2016.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID90/v6_n3_a2016.pdf). Acesso em: 26 jun. 2023.

MONTEIRO, B.; CRUZ, H.; ANDRADE, M.; GOUVEIA, T.; TAVARES, R.; ANJOS, L. Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa. **XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, UNB/UCB, 2006. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/499/485>. Acesso em: 08 fev. 2023.

MOREIRA, A. E. C. O papel docente na seleção das estratégias de ensino. **XVI Semana da Educação VI Simpósio de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação**. 2015. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/semanaeducacao/pages/arquivos/ANAIS/ARTIGO/SABERES%20E%20PRATICAS/O%20PAPEL%20DOCENTE%20NA%20SELECAO%20DAS%20ESTRATEGIAS%20DE%20ENSINO.pdf> Acesso em: 09 maio 2023.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. **Série Estudos-Periódicos do Mestrado em Educação da UCDB**. Campo Grande, n. 21, 2006a. Disponível em:

<https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/289/142>. Acesso em: 06 fev. 2023.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. In: **Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Madrid, Espanha, setembro de. sn, 2006b. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicavisaocritica.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2023.

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 7, n. 2, 2008. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2023.

PAIXÃO, F.; JORGE, F. TABORDA.; HEITOR, A. Aprender para além da escola...explorar os cinco sentidos em contexto educativo não formal com alunos do 1.º ciclo do ensino básico. **Revista Interações**, v. 11, n. 39, 2015.

PEREIRA, L.; SILVA, R.; CORTÊS, F.; SANT'ANA, D.; LIMA, O. Avaliação do aprendizado dos cinco sentidos no programa de ciências no museu para alunos de quinta série do Ensino Fundamental. **EDUCERE - Revista da Educação**, v. 8, n 2, p. 119-130, 2008.

Disponível em: <https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/educere/article/view/2454/1947>. Acesso em: 23 nov. 2023.

PEREIRA, M. A. A importância do ensino de Ciências: Aprendizagem Significativa na superação do fracasso escolar. **Researchgate**, 2008.

PETTENON, N.; SIPLE, I.; MANDLER, M. COMIOTTO, T. Livro sensorial: Uma proposta lúdica para o ensino de matemática na educação infantil. **III COLBEDUCA- Colóquio Luso Brasileiro de Educação**. Florianópolis, 2017.

PUHL, C. S. MÜLLER, T. J. LIMA, I. G. As contribuições de David Ausubel para os processos de ensino e de aprendizagem. **Revista Dynamis**, v. 26, n. 1, 2020. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/20588/2>. Acesso em: 22 maio 2023.

RIBEIRO, R. J. SILVA, S. C. S. KOSCIANSKI, A. Organizadores prévios para aprendizagem significativa em física: O formato curta de animação. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/vrMRpQTXkFS4vfTZZnnG54M/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 07 fev. 2023.

ROCHA, C. E. S.; SPOHR, C. B. O uso de mapas conceituais como instrumento didático para identificar indícios de Aprendizagem Significativa em diferentes níveis de ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 3, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/219/236>. Acesso em: 22 jun. 2023.

ROZAL, E. F.; SOUZA, E. S. R. de; SANTOS, N. T. dos. Aprendizagem em matemática, aprendizagem significativa e neurociência na educação dialogando aproximações teóricas. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 5, n. 1, p. 143–163, 2017. <https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2017.v5.n1.p143-163.i5349>

SANTOS, J. C. F. O papel do professor na promoção da aprendizagem significativa. **Revista ABEU**, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: <http://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/53>. Acesso em: 10 fev. 2023.

SANTOS, M.; ARAÚJO, P.; SILVA, M.; RIBEIRO, A. A importância dos cinco sentidos para a memória dos idosos: Um relato de experiência. **Memorialidades**, n. 25, 2016. Disponível em: <http://periodicos.uesc.br/index.php/memorialidades/article/view/1421/1125>. Acesso em: 11 fev. 2023.

SANTOS, R.; ARAUJO, C.; SOUZA, J.; GIANNELLA, T. Discutindo saúde e cidadania a partir dos sentidos do corpo. XI Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC, Florianópolis, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Rafaela-Dos-Santos-3/publication/345691567\\_Discussing\\_Health\\_and\\_Citizenship\\_from\\_the\\_Senses\\_of\\_the\\_Body/links/5faadfd44585150781069146/Discussing-Health-and-Citizenship-from-the-Senses-of-the-Body.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rafaela-Dos-Santos-3/publication/345691567_Discussing_Health_and_Citizenship_from_the_Senses_of_the_Body/links/5faadfd44585150781069146/Discussing-Health-and-Citizenship-from-the-Senses-of-the-Body.pdf). Acesso em: 23 fev. 2023.

SILVA, F. H. B.; PEREIRA, A. C. C. Práticas investigativas envolvendo articulações entre história e ensino de Matemática no PGECM/IFCE. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 3, p. e22073, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.13956>

SILVA JUNIOR, R. Indicadores acerca da importância do papel do professor no processo de formação continuada do aluno: Um ensaio a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 2, p. 329–335, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/410>. Acesso em: 24 nov. 2023.

SILVEIRA, F. P. R. A. Ensinando e investigando o uso de mapas conceituais como recurso didático facilitador da aprendizagem significativa em Ciências Naturais no Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 3, 2014. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/77/52>. Acesso em: 23 maio 2023.

SOUSA, A.; FORMIGA, N.; OLIVEIRA, S.; COSTA, M.; SOARES, M. A utilização da teoria da aprendizagem significativa no ensino da Enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/kTwtbYttbRcLp45mBCHFfV/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 nov. 2022.

SOUZA, J.; LIMA, R.; SILVA, P. Práticas pedagógicas no ensino de Ciências e pertencimento ambiental em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental: Caminhos para a educação ambiental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, 2019. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/159/139>. Acesso em: 24 ago. 2023.

TAHA, M. LOPES, C.; SOARES, E.; FOLMER, V. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de Ciências. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.11, n. 1, 2016. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/552>. Acesso em: 28 abr. 2022.

TAVARES, G. R. Aprendizagem significativa. **Conceitos**, 2004. Disponível em: <[http://www.projetos.unijui.edu.br/formacao/\\_medio/fisica/\\_MOVIMENTO/ufpb\\_energia/Textos/ASConceitos.pdf](http://www.projetos.unijui.edu.br/formacao/_medio/fisica/_MOVIMENTO/ufpb_energia/Textos/ASConceitos.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2023.

VALADARES, J. A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. **Revista/Meaningful Learning Review**, v. 1, 2011. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID4/v1\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID4/v1_n1_a2011.pdf). Acesso em: 06 fev. 2023.

ZÔMPERO, A. F.; SAMPAIO, H. R.; LABURÚ, C. E. GONÇALVES, C. E. S. Atividade investigativa na perspectiva da Aprendizagem Significativa: Uma aplicação de tabelas nutricionais. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 9, n. 2, 2014. Disponível em: <https://reiec.unicen.edu.ar/reiec/article/view/56>. Acesso em: 09 mar. 2023.

---

## APÊNDICE 1 –INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

### AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

### FINANCIAMENTO

Bolsa de estudos para o primeiro autor financiada pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), Fortaleza, Ceará, Brasil.

### CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Aiza Bella Teixeira da Silva

Introdução: Aiza Bella Teixeira da Silva

Referencial teórico: Aiza Bella Teixeira da Silva

Análise de dados: Caroline de Goes Sampaio

Discussão dos resultados: Aiza Bella Teixeira da Silva

Conclusão e considerações finais: Victor Emanuel Pessoa Martins

Referências: Aiza Bella Teixeira da Silva

Revisão do manuscrito: Caroline de Goes Sampaio

Aprovação da versão final publicada: Aiza Bella Teixeira da Silva

#### **CONFLITOS DE INTERESSE**

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

#### **DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA**

Os autores declaram que disponibilizarão os dados da pesquisa, quando couber. Os dados não foram publicados em plataforma de dados aberto.

#### **PREPRINT**

Não publicado.

#### **CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM**

Não se aplica.

#### **APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Não se aplica.

#### **COMO CITAR - ABNT**

SILVA, Aiza Bella Teixeira da; SAMPAIO, Caroline de Goes; MARTINS, Victor Emanuel Pessoa. Os cinco sentidos no ensino de ciências à luz da Aprendizagem Significativa. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 12, e24014, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16355>

#### **COMO CITAR - APA**

Silva, A., Sampaio, C., Martins, V. (2024). Os cinco sentidos no ensino de ciências à luz da Aprendizagem Significativa. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 12, e24014. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16355>

#### **DIREITOS AUTORAIS**

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

#### **POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF**

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



#### **OPEN ACCESS**

Este manuscrito é de acesso aberto (*Open Access*) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



#### **LICENÇA DE USO**

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir



sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

#### VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da [Crossref](#).



#### PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



#### EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

#### AVALIADORES

Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este manuscrito e não responderam ao convite para autorizar a divulgação dos seus nomes.

#### HISTÓRICO

Submetido: 28 de setembro de 2023.

Aprovado: 22 de novembro de 2023.

Publicado: 06 de fevereiro de 2024.

---