



O CINEMA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA MULTIMODAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

CINEMA AS A MULTIMODAL PEDAGOGICAL TOOL FOR TEACHING SCIENCE AND BIOLOGY

EL CINE COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA MULTIMODAL PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA BIOLOGÍA

Raquel Ribeiro de Carvalho Bastos

ra.uelquel@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-1923-0132>
Universidade Estadual de Londrina

Fernanda Frasson

ferfrasson@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8104-9030>
Universidade Estadual de Londrina

Andreia de Freitas Zompero

andzomp@yahoo.com.br
<https://orcid.org/0000-0002-5123-8073>
Universidade Estadual de Londrina

RESUMO

Este trabalho de cunho teórico propõe uma leitura integrada entre os referenciais da Multimodalidade Representacional e do Cinema, discutindo suas contribuições como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências e Biologia. Os problemas centrais examinados são como a integração de múltiplos modos de representação no Cinema, facilitada pelo sincretismo semiótico, pode melhorar a compreensão dos alunos em conceitos científicos complexos, e também como essa integração pode melhorar o engajamento dos alunos na aprendizagem de tais conceitos. Utilizou-se uma metodologia de revisão integrativa da literatura para analisar estudos sobre Multimodalidade Representacional e Cinema. Conclui-se que o Cinema, ao combinar elementos visuais, auditivos e textuais, oferece uma plataforma dinâmica para a aprendizagem, superando as limitações das abordagens tradicionais. A integração das teorias de Multimodalidade Representacional e Cinema proporciona uma abordagem inovadora e relevante para a educação científica. Diante da leitura realizada, conclui-se que o Cinema é uma ferramenta pedagógica multimodal com grande potencial para a promoção da aprendizagem em alunos de Ciências e Biologia.

PALAVRAS-CHAVE: Multimodalidade Representacional; cinema; Ensino de Ciências.

ABSTRACT

This theoretical paper proposes an integrated reading between the frameworks of Representational Multimodality and Cinema, discussing their contributions as a pedagogical tool in the teaching of Science and Biology. The central problems examined are how the integration of multiple modes of representation in Cinema, facilitated by semiotic syncretism, can improve students' understanding of complex scientific concepts, and also how this integration can improve students' engagement in learning such concepts. An integrative literature review methodology was used to analyze studies on Representational Multimodality and Cinema. It is concluded that Cinema, by combining visual, auditory and textual elements, offers a dynamic platform for learning, overcoming the limitations of traditional approaches. The integration of the theories of Representational Multimodality and Cinema provides an innovative and relevant approach to science education. Based on the review conducted, it can be concluded that cinema is a multimodal teaching tool with great potential for promoting learning in science and biology students.

KEYWORDS: Representational Multimodality; Cinema; Science teaching.

RESUMEN

Este artículo teórico propone una lectura integrada entre los marcos de la Multimodalidad Representacional y el Cine, discutiendo sus contribuciones como herramienta pedagógica en la enseñanza de la Ciencia y la Biología. Los problemas centrales examinados son cómo la integración de múltiples modos de representación en el Cine, facilitada por el sincretismo semiótico, puede mejorar la comprensión de los estudiantes de conceptos científicos complejos, y también cómo esta integración puede mejorar el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje de tales conceptos. Se utilizó una metodología de revisión bibliográfica integradora para analizar los estudios sobre Multimodalidad Representacional y Cine. Se concluye que el cine, al combinar elementos visuales, auditivos y textuales, ofrece una plataforma dinámica para el aprendizaje, superando las limitaciones de los enfoques tradicionales. La integración de las teorías de la Multimodalidad Representacional y del Cine proporciona un enfoque innovador y relevante para la enseñanza de las ciencias. A la vista de la lectura realizada, se puede concluir que el cine es una herramienta de enseñanza multimodal con un gran potencial para promover el aprendizaje en estudiantes de ciencias y biología.

PALABRAS CLAVE: *Multimodalidad Representacional; Cine; Enseñanza de las Ciencias.*

INTRODUÇÃO

É comum entre autores de teorias de aprendizagem cognitivistas e humanistas que o principal objetivo das ações educativas deve ser a aprendizagem, com significado, dos conteúdos abordados, de forma que os significados lógicos, veiculados pelos materiais instrucionais, tornem-se significados psicológicos para os aprendizes (Gowin, 1981; Novak, 1981; Vygotsky, 2008). Nesse sentido, ao planejar uma ação educativa, o mediador dos processos de ensino, que na escola de educação básica é o professor, deve promover a utilização de linguagens e materiais relevantes, para facilitar a apropriação dos conteúdos. Da mesma forma, os estudantes devem saber comunicar suas aprendizagens, com representações adequadas, passíveis de serem compreendidas pelo professor e pelos colegas.

Especificamente sobre o Ensino de Ciências, Kress, Ogborn e Martins (1998), Lemke (1998b), Ainsworth (1999), Jewitt *et al.* (2000, 2001), Kress *et al.* (2001), Laburú e Silva (2011), Mortimer e Quadros (2018), entre outros, ponderam que a utilização de diversos modos e formas para representar um mesmo conteúdo favorece a construção e a apropriação do conhecimento científico pelos estudantes. Segundo esses autores, a utilização da Multimodalidade Representacional no Ensino de Ciências favorece a aprendizagem, pois os significados, por natureza, são negociados a partir das interações sociais, mediados por interesses pessoais e coletivos, envolvendo os diversos modos e formas de comunicação disponíveis na sociedade. A Multimodalidade Representacional, conforme discutida por Ainsworth (1999), Prain e Waldrip (2006) e Laburú e Silva (2011), refere-se à prática de (re)exibir um mesmo material de ensino sob diferentes formas representacionais, como verbal, gráfica, tabular, diagramática, matemática, experimental, figurativa e cinestésica. Nesse viés teórico, Piccinini e Martin (2004) contribuem afirmando que a comunicação, no dia a dia dos seres humanos, não se dá apenas por meio da fala, mas sim por sua articulação com as imagens, gestos corporais, expressões faciais, movimentos de aproximação e afastamento, tons de voz, jeito de vestir e andar, entre tantos outros.

Diante do exposto, entendemos que o referencial da Multimodalidade Representacional pode ser pensado em congruência com alguns referenciais teóricos do Cinema, especialmente por intermédio do conceito de sincretismo semiótico. Segundo Guirado (2013), o sincretismo semiótico refere-se à integração de múltiplos sistemas de signos, como fala, imagens, gestos corporais e expressões faciais, dentro de uma única obra cinematográfica. Essa unificação de elementos heterogêneos cria uma linguagem rica e complexa, capaz de transmitir significados

profundos e multifacetados. O Cinema, portanto, abarca múltiplas representações semióticas, tornando-se um recurso poderoso para mediar processos de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o estudo tem como objetivo explorar a interseção entre o sincretismo semiótico, presente no Cinema, e a Multimodalidade Representacional, investigando como o Cinema pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica no ensino de Ciências e Biologia. Os problemas centrais examinados são como a integração de múltiplos modos de representação no Cinema, facilitada pelo sincretismo semiótico, pode melhorar a compreensão dos alunos em conceitos científicos complexos, e também como essa integração pode melhorar o engajamento dos alunos na aprendizagem de tais conceitos. A pesquisa busca demonstrar que, ao combinar elementos visuais, auditivos e textuais, o Cinema oferece uma plataforma rica e dinâmica para a aprendizagem, superando as limitações das abordagens tradicionais. A originalidade deste estudo reside na análise detalhada de como essas teorias podem complementar-se e ser aplicadas na prática educativa.

METODOLOGIA

Neste estudo teórico, utilizamos uma revisão integrativa da literatura para explorar a interseção entre Cinema, mais especificamente sobre o sincretismo semiótico presente no Cinema, e Multimodalidade Representacional. Escolhemos esses eixos teóricos porque ambos oferecem uma estrutura robusta para compreender como diferentes modos de representação podem ser integrados de forma coesa na educação. O sincretismo semiótico (Guirado, 2013) concebe que elementos verbais, visuais e auditivos podem se unir para formar uma linguagem cinematográfica rica e complexa. A Multimodalidade Representacional, discutida por Ainsworth (1999), Prain e Waldrup (2006) e Laburú e Silva (2011), considera a importância de utilizar múltiplas formas de representar um mesmo conceito científico para facilitar a aprendizagem de tal material.

Nesse sentido, realizamos uma revisão crítica de artigos científicos (Siry, 2020; Unsworth *et al.*, 2022; Pantidos; Kalliampos; Ravanis, 2022) que discutem a eficácia de abordagens multimodais e do uso do Cinema no Ensino de Ciências e Biologia. Dessa forma, examinamos como o Cinema, por meio de seu sincretismo semiótico, pode ser uma ferramenta multimodal válida para facilitar a aprendizagem de conceitos científicos complexos. Assim, escolhemos essas teorias por sua capacidade de oferecer uma compreensão robusta de como os diferentes modos de representação podem ser integrados de forma coesa e relevante no Ensino de Ciências e Biologia.

A MULTIMODALIDADE REPRESENTACIONAL

A Multimodalidade Representacional tem sido amplamente investigada por pesquisadores no campo do Ensino nas últimas três décadas. Embora haja variações nas definições e nos objetivos educacionais adotados por diferentes estudiosos, a multimodalidade em geral refere-se à prática de utilizar múltiplas formas de representar um conceito científico (verbal, gráfica, tabular, diagramática, experimental, etc.) com o intuito de facilitar a aprendizagem.

Neste trabalho integramos o referencial de Ainsworth (1999), Prain e Waldrup (2006) e Laburú e Silva (2011) para guiar nossas reflexões. Sendo assim, nomeamos como Multimodalidade Representacional a prática de (re)exibir um mesmo material de ensino sob diferentes formas representacionais, a saber: descritivas (verbal, gráfica, tabular,

diagramática, matemática), experimentais, figurativas (pictórica, analógica e metafórica), cinestésicas ou de gestos corporais (encenação, jogos), objetos tridimensionais ou maquetes.

A partir de suas pesquisas, Lemke (1998a), Kress *et al.* (2011) e Camargo Filho (2014) concluíram que o uso de estratégias multimodais de ensino, além de favorecer que os aprendizes com diferentes estilos de aprendizagem aprendam, conduz o aluno a um profundo entendimento do conteúdo científico que se pretende ensinar; isso porque os modos e as representações, quando usados isoladamente, expressam pouco significado. Para esses autores, o significado global do conhecimento científico é construído por meio do uso simultâneo de diversas representações, circunstância que Kress *et al.* (2011) chamam de orquestra retórica.

Ainsworth (1999) e Laburú e Silva (2011) também discutem as funções que o emprego dos multimodos e das múltiplas representações assumem na construção do conhecimento científico dos alunos e apontam cinco papéis distintos. Para Ainsworth (1999), a utilização de várias formas para representar um mesmo conteúdo nos eventos educativos cria condições para a construção substancial de conhecimentos científicos nos alunos, pois permite: i) a *complementação* do aprendizado, porque diferentes representações podem conter informações complementares que se somam, conforme ocorre a apropriação do conhecimento ministrado; ii) a *restrição* ou delimitação das plausíveis interpretações que um conteúdo pode receber; em outras palavras, a multimodalidade representacional possibilita que o aprendiz "apare arestas" e perceba o significado central do conteúdo, que é o cerne presente em todas as representações utilizadas no evento educativo; iii) o *aprofundamento* da compreensão do conteúdo em questão, ampliando e enraizando as interpretações que ele pode receber. A essas funções, Laburú e Silva (2011) acrescentam que: i) determinadas representações podem se adequar melhor a certos indivíduos, quando esses já possuem esquemas cognitivos construídos sob a égide da representação empregada no momento instrucional – função que nomeamos como *adequação cognitiva*; e ii) os aprendizes mantêm relações de ordem emocional com as representações; em outras palavras, os aprendizes podem "preferir" determinadas representações – função que nomeamos como *emocional*.

A teoria da Multimodalidade Representacional se aplica ao ensino de Ciências e Biologia quando se utilizam, em situações de ensino e aprendizagem, diversas formas de representação de conteúdos, como textos, gráficos, tabelas, vídeos, diagramas, modelos tridimensionais, com o intuito de facilitar o entendimento de conceitos científicos complexos. Este método é particularmente relevante, pois ajuda os estudantes a desenvolver uma compreensão mais profunda e integrada do conhecimento científico, permitindo que eles interajam com o conteúdo de maneiras variadas. Unsworth *et al.* (2022) demonstram que a integração de multimodalidade nas disciplinas de Biologia, Química e Física não só melhora a aprendizagem conceitual, mas também promove o engajamento dos estudantes. A congregação desse eixo teórico ao do Cinema, nos eventos educativos, garante a combinação de elementos visuais, auditivos e narrativos, o que se configura como uma plataforma robusta para a exploração de temas científicos.

De maneira semelhante, Siry (2020) destaca como metodologias multimodais promovem uma participação mais engajada dos alunos em contextos científicos, especialmente em ambientes cultural e linguisticamente diversos. Pantidos, Kaliampos e Ravanis (2022) também discutem o papel da multimodalidade nesse contexto, salientando a importância do corpo humano e de objetos materiais na facilitação da aprendizagem. Esse enfoque reforça a relevância do Cinema como uma ferramenta pedagógica multimodal importante que integra diversos modos de representação para enriquecer a educação científica.

Nesta linha de raciocínio, Santos e Santos (2005) e Fabris (2008) afirmam que a

linguagem audiovisual favorece a aprendizagem de novos conceitos por parte dos alunos, por ser mais acessível se comparada à linguagem científica verbal explicativa, isso porque ela tem potencial para despertar o interesse dos alunos para além da explicação verbal formal de conceitos e definições científicas.

Bezerra, Aquino e Cavalcante (2016) acrescentam a esse tema que o emprego de filmes e vídeos em ações educativas favorece a aprendizagem de conteúdos escolares. Em um recorte mais pontual, Fantin (2007) afirma que o emprego do Cinema em ações educativas tem grande potencial na promoção da aprendizagem dos estudantes, contudo a inserção deste recurso deve ir além da mera exibição de filmes em sala de aula. Nesse viés, ao utilizar o recurso do Cinema em ações pedagógicas, o professor deve inserir o aluno em um contexto educativo que favoreça a construção crítica, histórica, social e científica do conhecimento.

O CINEMA E O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Considerando que o Cinema abarca em suas obras aspectos históricos, literários e cinematográficos, a utilização desse recurso em sala de aula tem sido incentivada por alguns pesquisadores (Araújo, 2007; Sánchez-Auñón; Férez-Mora; Monroy-Hernández, 2023).

Cabe citar aqui que o *Dicionário Houaiss* define *cinematografia* como o "conjunto de princípios, processos e técnicas utilizados para captar e projetar numa tela imagens estáticas sequenciais (fotogramas) obtidas com uma câmera especial, dando a impressão ao espectador de estarem em movimento". Nessa perspectiva, permite a criação de "obras cujo suporte físico é o filme [...] e cujo objeto é a expressão artística da subjetividade humana, ou a criação de material documental, educacional ou de entretenimento" (Houaiss, 2009, s.v. *cinematografia*).

Em termos teóricos, a literatura aponta algumas diferenças quanto à definição de vídeos, curtas-metragens, filmes e Cinema. Os vídeos são considerados recursos audiovisuais amplamente difundidos e acessíveis (Rosa, 2000; Jenkins, 2008). Os curtas-metragens são reconhecidos como uma forma específica de expressão cinematográfica de curta duração, enfatizando a importância como meios de expressão criativa e experimental (Bordwell, 2013). Os filmes se diferenciam dos curtas por sua longa duração e se distinguem do termo Cinema por representarem obras cinematográficas específicas, enquanto o Cinema é concebido como uma forma de arte (Bazin *et al.*, 2004).

Dentre as diversas definições de Cinema, esta pesquisa está alinhada com as bases teóricas que o concebem como uma arte que utiliza recursos audiovisuais para narrar histórias e transmitir ideias (Eisenstein, 2002). É também um meio de interpretar a realidade, estimular reflexões, promover consciência e pensamento, seguindo uma visão deleuziana (Deleuze; Guattari, 1991) sobre o cinema de Godard. Esta pesquisa alinha-se às bases teóricas de que a forma de arte Cinema engloba toda a produção audiovisual – seja ela filme, curtas-metragens ou vídeos – que traz um pensamento, uma reflexão e tem como objetivo transmitir ideias e conhecimentos.

No mesmo contexto, os aspectos históricos, literários e cinematográficos estão em foco, separadamente ou em conjunto, quando o cinema é permitido como veículo e ferramenta de ensinar. Por meio dessas possibilidades, pode-se desenvolver os temas transversais, determinados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que representam uma perspectiva do saber, da memória, do raciocínio, da imaginação, da estética, isto é, de junção dos saberes (Araújo, 2007). Vale destacar que os PCN não são mais utilizados amplamente; desse modo, é viável estabelecer conexões entre os temas transversais e as temáticas contemporâneas, proporcionando uma abordagem mais atual e pertinente. Nessa perspectiva,

é possível explorar questões sociais, culturais e ambientais relevantes, bem como fomentar a conscientização sobre diversidade, sustentabilidade, cidadania global, ética e tecnologia. Ao utilizar o Cinema como ferramenta, são ampliadas as possibilidades de discutir e refletir sobre os desafios e questões do mundo contemporâneo, incentivando a análise crítica e a construção de conhecimento significativo pelos alunos.

Nesse sentido, Napolitano (2003) realizou um estudo sobre o uso da linguagem cinematográfica em sala de aula, concluindo ter essa ferramenta uma grande força de cunho pedagógico. O autor defende que o Cinema é uma ferramenta relevante para a escola, pois proporciona ao aluno o encontro entre a cultura cotidiana e a elevada. No Cinema, a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais podem estar presentes em uma única obra de arte, o que favorece o despertar do interesse dos alunos pelo conteúdo foco do filme.

Ao citarmos o Cinema como ferramenta didática a ser implementada em ações educativas, entendemos que essa atividade pode se dar de duas formas, a saber: pelo ato de assistir a filmes e vídeos sugeridos pelo mediador do processo de ensino e de aprendizagem e pelo ato de produzir vídeos – por parte dos alunos – sobre determinado conteúdo de aprendizagem.

Em relação ao ato de assistir aos filmes e vídeos sugeridos pelo mediador do processo de ensino e de aprendizagem (professor), Arroio, Diniz e Giordan (2005) afirmam que o uso desses recursos em sala de aula possibilita o desdobramento de competências que demandam uma leitura crítica do mundo, pelo aluno. Os filmes podem ser considerados uma forma prazerosa e envolvente de abordar temáticas científicas, bem como uma forma viável para se contextualizar a Ciência e a vida cotidiana (Arroio, 2010).

Sobre a participação dos alunos na produção de vídeos e filmes, Moran (1995) argumenta que o poder didático desse recurso está em os alunos precisarem elaborar sistematicamente o conteúdo que pretendem comunicar/expressar em suas produções audiovisuais; em muitos casos essa tarefa pode ser qualificada como lúdica – característica que tem sido associada a ações educativas que favorecem a aprendizagem. Vieira (2017) amplia essa discussão e pontua que a produção de vídeos traz contribuições significativas para a aprendizagem dos alunos, pois exige que eles observem, produzam, pesquisem, trabalhem em equipe e desenvolvam o poder de análise e síntese, fatores fundamentais no processo de construção formativa e crítica do conhecimento. De acordo com Brito (2010), a produção de vídeos pelos alunos é uma das formas de proporcionar inovação ao ensino de Ciências e Biologia.

É nessa dimensão que diferentes estudos, próprios dessa área de pesquisa, debatem o uso de cinema, vídeos, curtas e filmes em situações de ensino e aprendizagem. Conforme pesquisa realizada por Bastos e Zompero (2021), existem diversos trabalhos referentes ao uso de vídeos e filmes no contexto educacional. Ora esses trabalhos exploram a exibição de materiais cinematográficos como recurso pedagógico, ora exploram a produção de tais materiais pelos alunos. Em suma, a maior parte dos trabalhos conclui que o uso de materiais cinematográficos em situações de ensino e aprendizagem é facilitador na apropriação de conteúdos científicos, além de ser promotor de maior envolvimento dos alunos com as práticas pedagógicas. Apesar desses apontamentos, as autoras identificaram que ainda são escassos os estudos que discutem o Cinema enquanto ferramenta pedagógica multimodal.

O CINEMA ENQUANTO FERRAMENTA PEDAGÓGICA MULTIMODAL

As representações mentais de imagens expressam estruturas espaciais características da percepção e memória visuais (Vygotsky, 2008). Aumont (1993) se debruça na teoria do Cinema e nos estudos relacionados à imagem, em um viés construtivista, que aprofunda o aspecto da construção da aprendizagem em um paralelo com o debate da imagem e sua relação com o espectador. Para esse autor, a imagem é ligada à imaginação pessoal e ao imaginário humano, existindo por completo quando há a interpretação de quem a está observando. Esse processo cognitivo é apresentado também por Piaget (Montoya, 2010), que observa a imagem sob a ótica da criação, no surgimento do verdadeiro processo cognitivo, assim como a escrita. Aumont (1993) apoia-se em Gombrich (1984) ao construir o diálogo em torno do papel do espectador no processo de construção imagética. O observador estrutura seu aprendizado por meio da percepção visual – tecida em referência ao ícone – e de seu conhecimento prévio, denominado *rememoração*.

O Cinema, em sua essência, é composto por imagens em movimento, integrando múltiplos modos representacionais. Essa característica classifica a linguagem cinematográfica como um espaço de sincretismo semiótico, onde elementos heterogêneos, como verbais, visuais e sonoros, se unem para criar uma significação coesa (Guirado, 2013). O Cinema, nessa perspectiva, é construído a partir de semioses heterogêneas que, segundo Guirado (2013), se colocam como a junção de elementos heterogêneos na construção da linguagem cinematográfica. É a unidade de uma pluralidade de materiais “diferentes e independentes enquanto semióticas (verbal, musical e visual, por exemplo)” (Guirado, 2013, p. 22). Aqui, o objetivo é unir essas condições individuais para participar de um todo significativo em que haja coesão; para isso, os elementos necessitam ser “unidos com a finalidade de construir uma significação plena” (Guirado, 2013, p. 22). Nesse sentido, a autora relata que o objeto final da linguagem cinematográfica é composto por diversas e diferentes linguagens dispostas em um sistema, cada qual com seu modo, unidas às outras, construídas para uma significação homogênea.

A definição de *sincretismo semiótico* parte dessa união de semioses heterogêneas, pois constitui a linguagem final e complexa do Cinema, em que todas trabalham juntas e se complementam. O sincretismo não é somente fusão de códigos (imagens, texto escrito, som); é construção e articulação dessas linguagens, por exemplo, nas angulações da câmera, nos diálogos que ocorrem entre os personagens nos textos diegéticos, na construção da composição das imagens e separação das músicas. O sincretismo semiótico, segundo Guirado (2013), envolve a integração de elementos heterogêneos na construção da linguagem cinematográfica. Esses elementos, como o verbal, o musical e o visual, unem-se para criar uma significação coesa e completa.

Dessa forma, a autora destaca que essa união é essencial para formar uma linguagem cinematográfica rica e complexa, onde cada componente contribui para um todo significativo. Guirado (2013) faz menção a diversos autores, como Fiorin (2003), que aborda o sincretismo como forma de expressão, e não somente de conteúdo. É dessa forma, então, que a construção do texto cinematográfico acontece, formando a produção do sentido, por meio dessa heterogeneidade conferida às diversas semioses.

Nesse mesmo sentido, quando tratamos de filmes, conseguimos identificar diversas leituras dessas produções que vagam ao longo do tempo. Assim como Santos (2011) apresenta no seu estudo sobre semiótica e Cinema, os filmes trazem realidades distintas e podem assumir vida própria, incorporando uma gama de significados em cada local em que é exibido. Assim, a “liberdade de interpretação na qual a fruição estética faz morada revela uma ética: uma

permissão à possibilidade de várias leituras, dos diversos pontos de vista e ao livre exercício do raciocínio hipotético-dedutivo” (Santos, 2011, p. 19).

Nesse viés, interpretando as diversas literaturas, podemos inferir que o Cinema apresenta imagens icônicas que dependem necessariamente de um espectador para construir seu significado. Essas imagens são carregadas de semioses heterogêneas que podem apresentar inúmeras interpretações, a depender de quem as analisa. Essas conexões convergem com o estudo de Lemke (1998a) sobre a significação não ser construída isoladamente pelos indivíduos, mas sempre atrelada a contextos diferenciados, baseada em experiências diversas, assim como a interpretação realizada por cada indivíduo pode possuir um significado diferente. Dessa forma, cada espectador, conforme sua experiência e conhecimento prévio, significará o conteúdo cinematográfico, sendo essa significação complexa, construída e organizada a partir de um sincretismo semiótico.

O sincretismo semiótico representa a complexa linguagem que os filmes expõem. Santos (2018) ensina que há as formas oral, escrita, visual, corporal, musical, entre outras. Apesar de trazer inúmeros conceitos científicos com as significações que apresentam, muitas vezes a linguagem fílmica é somente vista como entretenimento comercial, tendo baixo aproveitamento nos processos de ensino e aprendizagem. Nesse mesmo estudo, Santos (2018) aponta o filme como linguagem multimodal, porque ele articula formas de linguagem rodeadas de mecanismos e suas peculiaridades, com códigos de significação singulares. A linguagem fílmica é composta de arte formada de atos não verbais (cenários, expressão corporal, formas de personagens etc.) e atos verbais (fala dos personagens, legenda, letras das músicas etc.). Assim, a linguagem fílmica, verbal e não verbal, possui materialidade significativa, e essas significações podem participar da construção do conhecimento em Ciências.

Vale recordar que o Cinema é mais que a exibição de filmes. Cinema também é produção cinematográfica. Para essa construção, exige-se estudo, leitura, observação, trabalho em equipe, dedicação. Para se elaborar um filme é necessário, além de estudo, planejamento. Quando há referência sobre Cinema, fala-se do bojo completo: desde assistir vídeos, curtas e trechos de filmes, até produzir esses materiais. Logo, assistir e produzir Cinema com os alunos, sob uma ótica de ensino e aprendizagem, com objetivo de promover a aprendizagem com significado, é uma ferramenta multimodal a ser muito explorada para esse fim. Carlos (2017) avança em mais um aspecto importante sobre esse tema ao afirmar que a formação crítica dos estudantes é privilegiada quando se utiliza pedagogicamente a imagem e a linguagem fílmica, contribuindo, então, para a função social da escola no ato de formar seres críticos e atuantes.

É nesse âmbito que Zompero e Laburú (2010), Laburú, Barros e Silva (2011) e Ferreira e Laburú (2017) apontam o ensinar e o aprender Ciências como movimento que requer compreender e raciocinar de forma consistente as diversas formas representacionais, de modo a desenvolver as diferentes representações com os alunos, ao propor formas diferenciadas de linguagens, sejam elas verbais, gráficas, tabulares, diagramáticas, fotográficas, por mapas, por cartas etc. Para que haja a aprendizagem em Ciências (Zompero; Laburú, 2010) e Biologia (Ferreira; Laburú, 2017), é necessário que se compreenda as diversas formas de representação semiótica, pois elas resultam em apoio e colaboram com a aprendizagem e a formulação de novos raciocínios e conceitos científicos, construindo uma linguagem mais contextualizada.

Assim, é nesse aspecto que a Multimodalidade Representacional e o Cinema se interconectam, entre a construção de uma aprendizagem com significado e o avanço das tecnologias dentro do espaço escolar. Scoparo (2021) trata com profundidade da linguagem

multissemiótica do Cinema, mais especificamente dos filmes, trazendo uma perspectiva técnica, semiótica, psicológica e social; afirma também que essas atividades propostas dão oportunidade para os estudantes perceberem o caráter mágico das imagens cinematográficas, que surgem com clareza por entre as técnicas fílmicas que auxiliam na construção da ilusão.

O poder da câmera subjetiva cria e recria a realidade. Os enquadramentos transformam a realidade em matéria artística. Os diversos tipos de planos clareiam a percepção da narrativa. A iluminação cria uma atmosfera expressiva. A música age na sensibilidade. Enfim, o cenário, a cor, a iluminação, a montagem e tantos outros recursos auxiliam na construção da fantasia que é o Cinema, uma arte de iludir que estimula a sociabilidade e, principalmente, a imaginação (Scoparo, 2021, p. 60).

O Cinema se estabelece como uma valiosa ferramenta multimodal devido ao seu sincretismo semiótico, que integra diferentes formas de representação, como imagens, sons, diálogos e músicas, em uma única obra coesa. Essa integração permite que o Cinema transmita significados profundos e complexos, que não poderiam ser alcançados por meio de um único modo de comunicação. A capacidade de combinar essas diversas vertentes de forma harmônica torna possível a construção de uma compreensão consistente nos aspectos e conceitos científicos.

Em um aspecto final, trazemos aqui as cinco funções dos multimodos para aprendizagem, discutidos por Ainsworth (1999) e Laburú e Silva (2011), ao considerar o Cinema como ferramenta multimodal. A *complementação* do aprendizado ocorre porque a diversidade do Cinema traz diferentes informações que se complementam e se somam. A *restrição* ocorre porque o estudante necessita dominar o centro do conteúdo ao produzir algo que seja audiovisual e também ao entender por completo um texto fílmico e o relacionar com o conteúdo abordado. O *aprofundamento* da compreensão acontece quando o aprendiz consegue fazer a conexão do conteúdo e sua interpretação com qualquer área do Cinema, seja ela produção ou reprodução. A *adequação cognitiva* é contemplada quando partimos da premissa que é a partir do conhecimento prévio do aluno que se constrói o significado do Cinema. Por fim, a função *emocional* é particular por construir a afetividade do educando com o conteúdo. O Cinema está intimamente ligado com o nosso cotidiano, se apresenta como uma estratégia diferenciada para ensinar Ciências, para apresentar e desenvolver os conteúdos dentro de sala de aula. Assim, o uso do Cinema como ferramenta na educação científica proporciona uma articulação coerente e eficiente entre a dimensão estética humana e os conhecimentos científicos, contribuindo para uma formação não alienada.

CONCLUSÃO

O presente estudo teórico teve por objetivo propor uma leitura integrada entre os referenciais da Multimodalidade Representacional e do Cinema, discutindo suas contribuições como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências e Biologia. Os problemas centrais examinados são como a integração de múltiplos modos de representação no Cinema, facilitada pelo sincretismo semiótico, pode melhorar a compreensão dos alunos a respeito de conceitos científicos complexos, e também como essa integração pode melhorar o engajamento dos alunos na aprendizagem de tais conceitos.

Utilizou-se uma metodologia de revisão integrativa da literatura para analisar estudos recentes sobre Multimodalidade Representacional e Cinema, incluindo os trabalhos de Siry (2020), Pantidos, Kaliampos e Ravanis (2022) e Unsworth *et al.* (2022). Constatamos que o Cinema, ao combinar elementos visuais, auditivos e textuais, oferece uma plataforma dinâmica para a aprendizagem, superando as limitações das abordagens tradicionais. A Multimodalidade

Representacional, conforme discutida por Ainsworth (1999) e outros, facilita a compreensão aprofundada dos conteúdos científicos, enquanto o sincretismo semiótico do Cinema proporciona uma linguagem coesa, essencial para a construção de significados complexos.

Diante das evidências apresentadas, concluímos que o Cinema é uma ferramenta pedagógica multimodal com grande potencial para promover a aprendizagem significativa em alunos de Ciências e Biologia.

Nesse sentido, a integração dos eixos teóricos da Multimodalidade Representacional e do Cinema oferece uma abordagem inovadora e relevante para a educação científica, incentivando a participação ativa e o engajamento dos estudantes. Assim, o Cinema se estabelece não apenas como um meio de entretenimento, mas como uma estratégia educacional que favorece o processo de ensino e de aprendizagem, podendo proporcionar formação crítica e contextualizada.

Ante o exposto, a aplicação prática dessa integração teórica requer que os educadores considerem tanto o uso crítico de filmes e vídeos quanto a produção de materiais audiovisuais pelos próprios alunos, no intuito de promover um ambiente de aprendizagem mais interativo e inclusivo. Este estudo contribui para a literatura ao fornecer base teórica para o uso do Cinema no ensino de Ciências e Biologia, e sugere futuras investigações sobre sua implementação prática e impacto em diferentes contextos educacionais e seu impacto a longo prazo na aprendizagem dos alunos. No entanto, alguns desafios e limitações devem ser considerados, como a necessidade de formação adequada dos professores para utilizar essas ferramentas de maneira direcionada e a possível resistência inicial dos alunos e educadores em adotar novas metodologias. Por fim, a ausência de uma abordagem multimodal integrada pode limitar a capacidade dos alunos de desenvolver uma compreensão profunda e conectada dos conceitos científicos. Portanto, o uso do Cinema como ferramenta pedagógica multimodal é uma estratégia promissora para superar limitações.

REFERÊNCIAS

AINSWORTH, Sharon. The functions of multiple representations. **Computers & Education**, Nottingham, v. 33, n. 1, p. 131-152, 1999.

ARAÚJO, Suely Amorim de. Possibilidades pedagógicas do cinema em sala de aula. **Revista Espaço Acadêmico**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 79, p. 1-4, 2007.

ARROIO, Agnaldo. Context based learning: A role for cinema in science education. **Science Education International**, Konak, Turquia, v. 21, n. 3, p. 131-143, 2010.

ARROIO, Agnaldo; DINIZ, Manuela; GIORDAN, Marcelo. A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de ciências. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 5, 2005, Bauru. **Atas [...]**. Bauru: Abrapec, 2005. p. 1-10.

AUMONT, Jacques. **A Imagem**. 16. ed. Campinas: Papyrus, 1993.

BASTOS, Raquel Ribeiro Carvalho; ZOMPERO, Andreia de Freitas. A Utilização de vídeos e filmes nas disciplinas de Ciências e Biologia: revisão em bases de dados. *In*: EDUCERE - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 25., 2021, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Inspirações, espaços e tempos da educação, 2021. p. 5917-5927.

BAZIN, Andre. *et al.* **What Is Cinema?** Berkeley: University of California Press, 2004.

BEZERRA, Thiago Brito Monteiro Santos; AQUINO, Kátia Aparecida da Silva; CAVALCANTE, Patrícia Smith. A produção audiovisual como ferramenta para construção do conhecimento na perspectiva de uma aprendizagem significativa. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, Recife, v. 2, n. 1, p. 341-348, 2016.

BORDWELL, David. **A arte do cinema**. São Paulo: Unicamp, 2013.

BRITO, Daniel Azevedo de. **A Produção de vídeos como estratégia pedagógica no ensino de biologia**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

CAMARGO FILHO, Paulo Sérgio de. **Estratégia de ensino multirepresentacional aplicada para o desenvolvimento do conceito de medição**. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

CARLOS, Erenildo João. Sobre o uso pedagógico da imagem fílmica na escola. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 550-569, 2017.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Qu'est-ce que la philosophie?** Paris: Les Éditions de Minuit, 1991.

EISENSTEIN, Sergei. **A forma do filme**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2002.

FABRIS, Elí Henn. Cinema e Educação: um caminho metodológico. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 33, n. 1, p. 117-133, 2008.

FANTIN, Mônica. Mídia-Educação e cinema na escola. **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 14-15, p. 13, 2007.

FERREIRA, Adriana Ribeiro; LABURU, Carlos Eduardo. Os multimodos no ensino e aprendizagem de biologia com abordagem ambiental para os conteúdos de animais vertebrados. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, Barcelona, n. Extra, p. 1367-1374, 2017.

FIORIN, José Luiz. O projeto hjelmsleviano e a semiótica francesa. **Galáxia. Revista do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica**, São Paulo, n. 5. p. 19-52, 2003.

GOMBRICH, Ernst. **Art and Ilusion**. 7. ed. London: Phaidon Press, 1984.

GOWIN, D. Bob. **Educating**. New York: Cornell University Press, 1981.

GUIRADO, Natália Ciporaló. **Um sistema semiótico sincrético: a linguagem cinematográfica**. 2013. Tese (Doutorado em Semiótica e Linguística Geral) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

HOUAISS, Antônio. **Houaiss Eletrônico** – Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Versão monusuário 3.0. Rio de Janeiro: Objetiva, jun. 2009.

JENKINS, Henry. **Convergence Culture**: where old and new media collide. New York: New York University Press, 2008.

JEWITT, Carey *et al.* Exploring learning through visual, actional and linguistic communication: the multimodal environment of a science classroom. **Educational Review**, London, v. 53, n. 1, p. 5-18, 2001.

JEWITT, Carey *et al.* Teaching and learning: beyond language. **Teaching Education**, London, v. 11, n. 3, p. 327-341, 2000.

KRESS, Gunther *et al.* **Multimodal teaching and learning**: the Rhetorics of the Science Classroom. London: Continuum, 2001.

KRESS, Gunther.; OGBORN, Jon; MARTINS, Isabel. A satellite view of language: some lessons from science classrooms. **Language Awareness**, London, v. 7, n. 2-3, p. 69-89, 1998.

LABURÚ, Carlos Eduardo; BARROS, Marcelo Alves; SILVA, Osmar Henrique. Multimodos e múltiplas representações, aprendizagem significativa e subjetividade: três referenciais conciliáveis da educação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 469-487, 2011

LABURÚ, Carlos Eduardo; SILVA, Osmar Henrique. Multimodos e múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, p. 7-33, 2011.

LEMKE, Jay. Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. *In*: MARTIN, James Robert; VEEL Robert. (ed.) **Reading Science**: functional perspectives on discourses of science. London: Routledge, 1998b. p. 1-20.

LEMKE, Jay. Teaching all the languages of science: words, symbols, images, and actions. *In*: CONFERENCE ON SCIENCE EDUCATION. 1998, Barcelona. **Anais** [...]. Barcelona, 1998a. p. 1-21.

MONTOYA, Adrian Oscar. **Piaget**: imagem mental e construção do conhecimento. São Paulo: Unesp, 2010.

MORTIMER, Eduardo Fleury; QUADROS, Ana Luíza. **Multimodalidade no ensino superior**. Ijuí: Unijuí, 2018.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

NOVAK, Joseph Donald. **Uma teoria de educação**. Tradução de Marco Antônio. Moreira. São Paulo: Pioneira, [1977] 1981.

PANTIDOS, Panagiotis; KALIAMPOS, George; RAVANIS, Konstantinos. Narration and Multimodality: The Role of the Human Body and Material Objects in Science Teaching. **International Journal of Evaluation and Research in Education**, Yogyakarta, Indonesia, v. 11, n. 2, p. 611-624, 2022. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/360236894>. Acesso em: 25 maio 2024.

PICCININI, Cláudia; MARTINS, Isabel. Comunicação multimodal na sala de aula de Ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 24-37, jan./jun. 2004.

PRAIN, Vaughan; WALDRIP, Bruce. An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. **International Journal of Science Education**, London, v. 28, n. 15, p. 1843-1866, Dec. 2006.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 33-49, 2000.

SÁNCHEZ-AUÑÓN, Estefanía; FÉREZ-MORA, Pedro Antonio; MONROY-HERNÁNDEZ, Fuensanta. The use of films in the teaching of English as a foreign language: a systematic literature review. **Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education**, Berlin, v. 8, n. 10, p. 1-17, 2023. Disponível em: <https://sfleducation.springeropen.com/counter/pdf/10.1186/s40862-022-00183-0.pdf>. Acesso em: 25 maio 2024.

SANTOS, José Nunes. **Filmes como recurso mediador nas aulas de ciências: uma discussão sobre sua potencialidade a partir das interações**. 2018. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

SANTOS, Marcelo Moreira. Cinema e semiótica: a construção sócio-cultural do discurso cinematográfico. **Fronteiras – estudos midiáticos**, São Leopoldo, v. 13, n. 1, p. 11-19, 2011.

SILVA, Nelson Nolasco da; SANTOS, Joana Mara. O ensino de ciências através do cinema. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC*, 5., v. 1, 28 nov.-03 dez. 2005, Bauru. **Atas [...]**. Bauru: ABRAPEC, 2005. p. 1-10.

SCOPARO, Tania Regina Montanha Toledo. A linguagem multissemiótica do cinema: uma proposta para o ensino. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, v. 10, n. 20, p. 38-69, 2021.

SIRY, Christina. Dialogic Pedagogies and Multimodal Methodologies: Working Towards Inclusive Science Education and Research. **Asian-Pacific Science Education**, Berlin, v. 6, n. 2, p. 346-360, 2020. Disponível em: https://brill.com/view/journals/apse/6/2/article-p346_5.xml. Acesso em: 25 maio 2024.

UNSWORTH, Len; TYTLER, Russell; FENWICK, Lisl; HUMPHREY, Sally; CHANDLER, Paul; HERRINGTON, Michele; PHAM, Lam. **Multimodal Literacy in School Science: Transdisciplinary Perspectives**. Abingdon, England: Routledge, 2022.

VIEIRA, Sebastião da Silva. **A contribuição da produção de vídeos digitais por discentes de uma escola municipal na construção do conhecimento contextualizado no ensino de ciências**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **Pensamento e linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 31-40, 2010.



Revista
Ciências & Ideias