TECNOLOGIAS DIGITAIS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: IMPACTOS POR MEIO DOS MULTILETRAMENTOS

Wennington Dias dos Santos Silva, Universidade de Pernambuco (UPE), wennington.dias@upe.br, https://orcid.org/0009-0009-8651-091X;

Michela Caroline Macêdo, Universidade de Pernambuco (UPE), michela.macedo@upe.br, https://orcid.org/0000-0002-0671-1191;

Paulo Filipe Cândido Barbosa, Universidade de Pernambuco (UPE), paulo.fcbarbosa@upe.br, https://orcid.org/0000-0003-0608-1123;

Carla Saturnina Ramos de Moura, Universidade de Pernambuco (UPE), carla.moura@upe.br, https://orcid.org/0000-0003-3266-3338;

José Hugo Gonçalves Magalhães, Autarquia de Ensino Superior do Vale do São Francisco (AEVSF), hugo.gmagalhaes@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-3516-8554.

Resumo: Este artigo investiga o impacto dos multiletramentos na cultura digital para a aprendizagem significativa, à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa. Explora como as tecnologias digitais, ao interagirem com os conhecimentos prévios dos alunos, podem potencializar a aprendizagem. A metodologia foi uma pesquisa qualitativa de revisão sistemática da literatura, utilizando as bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), entre 2020 e 2024, com análise de conteúdo, na perspectiva de Bardin. Neste sentido, 7 artigos foram selecionados e analisados com o uso do programa *Iramuteq*. Ainda no mesmo horizonte, foram criadas três categorias sintetizando os dados analisados. Os resultados indicaram que as tecnologias digitais podem auxiliar na ativação e expansão dos conhecimentos prévios, aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, contextualizar o aprendizado e personalizar o ensino. Conclui-se que a aprendizagem significativa na era digital requer uma abordagem pedagógica que valorize os multiletramentos e a diversidade de linguagens, integrando as tecnologias digitais de forma crítica e reflexiva para um aprendizado mais dinâmico, interativo e significativo. Pesquisas futuras podem aprofundar a investigação sobre o papel das tecnologias digitais na aprendizagem significativa, explorando diferentes contextos educacionais e abordagens pedagógicas.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional; Aprendizagem Multimodal; Multiletramentos; Ciberespaço; Construtivismo.

DIGITAL TECHNOLOGIES AND MEANINGFUL LEARNING: IMPACTS OF MULTILITERACIES.

Abstract: This article investigates the impact of multiliteracies in digital culture on meaningful learning, in the light of Meaningful Learning Theory. It explores how digital technologies, when interacting with students' prior knowledge, can enhance learning. The methodology was a qualitative systematic literature review, using the databases of the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), between 2020 and 2024, with content analysis, from Bardin's perspective. In this sense, 7 articles were selected and analyzed using the Iramuteq program. Three categories were created synthesizing the data analyzed. The results indicate that digital technologies can help activate and expand prior knowledge, increase student motivation and engagement, contextualize learning and personalize teaching. It is concluded

that meaningful learning in the digital age requires a pedagogical approach that values multiliteracies and the diversity of languages, integrating digital technologies in a critical and reflective way for more dynamic, interactive and meaningful learning. Future research could further investigate the role of digital technologies in meaningful learning, exploring different educational contexts and pedagogical approaches.

Keywords: Educational Technology; Multimedia Instruction; Multiple Literacies; Cyberspace; Constructivism (Learning).

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa visa explorar a influência dos Multiletramentos na Cultura Digital (CD) sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). Com o advento das tecnologias digitais, a educação enfrenta novos desafios e oportunidades, exigindo uma análise crítica de como essas ferramentas podem ser integradas para potencializar o processo de ensino-aprendizagem. Diante dessas inquietações, surge o problema de pesquisa: quais são os impactos dos multiletramentos inseridos na cultura digital para a aprendizagem, interpretando tais impactos através da TAS? Para responder a este problema, foi elaborado como objetivo geral: analisar como as tecnologias digitais, por meio dos multiletramentos, contribuem para a promoção de uma aprendizagem significativa numa sociedade multimodal, e como objetivos específicos, foram apontados: sintetizar os resultados dos estudos selecionados na RSL, analisando a partir da perspectiva da TAS e problematizar como os multiletramentos corroboram com o ensino-aprendizagem, pelo viés da TAS. Logo, justifica-se que tais considerações são de extrema relevância para todos os âmbitos educacionais, sejam escolares ou não; bem como nos cursos de formação de professores, em que é possível priorizar um ensino que vise o uso das TDIC em sua práxis pedagógica.

1.1 Cultura digital

A cultura digital (CD) se constitui como as práticas, atitudes, valores e modos de pensamento da Sociedade do Conhecimento (SC), a qual está imersa nas conexões em rede (*internet*) (Pinto e Frazão, 2022). A SC é caracterizada pelo uso de tecnologias de comunicação para pesquisa, produção, divulgação e utilização da informação, o que demanda uma educação alinhada a essa realidade, promovendo a competência digital por meio dos multiletramentos (Duarte *et al.*, 2022).

A gênese da CD se fundamenta no termo *cultura*. Abbagnano (2007) considera dois conceitos principais que permeiam a ideia de cultura: primeiro, o conceito de formação e refinamento do homem e segundo, o conjunto de produtos dessa formação. O segundo é comumente utilizado por sociólogos e antropólogos para descrever o conjunto dos modos de vida que são desenvolvidos, assimilados e passados de geração em geração dentro de uma sociedade específica (*Ibid.*). Lévy (1999) discute o *impacto* das novas tecnologias, dizendo que assim como quaisquer culturas, a CD nasce dos avanços sociais, de suas ideias, técnicas e necessidades. Com a criação dos computadores e a domesticação das novas tecnologias por volta da década de 80 (do século passado), houve um processo de popularização em massa destas tecnologias que perdura até os dias atuais.

Schuartz e Sarmento (2020) destacam que as TDIC, emergidas na segunda metade do século XX, incentivam a colaboração na criação de conhecimento e podem aprimorar a educação ao integrar espaços físicos e virtuais. As TDIC são caracterizadas pela capacidade de criar, modificar, compartilhar e acessar informações em formatos digitais. Os formatos digitais referem-se a modos específicos de codificação e armazenamento de informações para serem processadas por dispositivos eletrônicos.

1.2 Teoria da aprendizagem significativa, letramento(s) e multiletramento(s)

A Teoria da aprendizagem significativa (TAS) postulada por David Ausubel, pressupõe a linguagem no seu aspecto verbal-oral como principal mecanismo para que ocorra a aprendizagem significativa. Ausubel (2003) sugere que na ausência da linguagem verbal-oral, a aprendizagem significativa seria bastante limitada, comparável à observada em animais. Assim, denota a linguagem como sendo apenas língua, em sua forma oral. Saussure (2006) distingue língua de linguagem, considerando a primeira, como uma parte fundamental, mas distinta, da segunda. Quadros e Karnopp (2004) apresentam a língua como um sistema estruturado de sinais ou sons que são arbitrários, mas possuem características como criatividade e transmissão cultural. Abbagnano (2007) define a linguagem como a utilização de signos intersubjetivos que facilitam a comunicação entre sujeitos. Os signos são representações de algo, como palavras, gestos, imagens, sinais, sons ou qualquer outra coisa que transmita uma mensagem ou significado.

Moreira (1999) classifica TAS como uma teoria cognitiva, que se refere ao processo pelo qual informações são organizadamente armazenadas na mente do aprendiz, formando o que é conhecido como estrutura cognitiva. Basicamente, a aprendizagem cognitiva está relacionada à aquisição de conhecimentos, conceitos, ideias e princípios. A TAS se configura como um procedimento em que uma nova informação estabelece conexões com um aspecto particularmente relevante na estrutura de conhecimento do sujeito. O cérebro humano possui um sistema de armazenamento de informações peculiar, alguns dados ficam e outros se perdem, e os que ficam são carimbados na estrutura cognitiva das pessoas. Essa estrutura parecida com a estante de livros da mente, é onde armazenamos e organizamos nossas ideias (Ausubel, 2003). Isso é fulcral para a aprendizagem, pois novas informações se conectam com as ideias pré-existentes. Uma estrutura organizada facilita o aprendizado, enquanto uma mal organizada o dificulta. Esse processo implica a interação da nova informação com uma específica estrutura de conhecimento denominada subsunçor.

Ao explorar a origem do termo "subsunçor", verifica-se que ele é uma adaptação para o português da palavra inglesa *subsumer*, derivada de *subsume*. Segundo Hornby (1989), *subsume* refere-se à inclusão de algo como parte de um conjunto maior. O primeiro termo mencionado é originário da teoria do Ausubel, se tentássemos traduzir para português, teríamos algo como facilitador ou inseridor (Moreira, 1999). Essa ideia é central na TAS. Um subsunçor, dentro da literatura ausubeliana, é um conceito ou ideia mais inclusiva e abrangente que já existe na estrutura cognitiva do aluno e que serve como base para a assimilação de novas informações (*Ibid.*).

Vale ressaltar que, só é considerado um subsunçor o conhecimento prévio que se relacione com o material a ser apreendido, ou seja, os subsunçores são essencialmente: *conhecimentos prévios úteis*; possibilitando que o aluno construa uma rede de conceitos interrelacionados que formam sua estrutura cognitiva e que podem ser usados para assimilar novas informações de forma significativa.

Ausubel (2003) descreve que a memória semântica é um processo de compreensão significativa do conhecimento, que resulta em novos significados através da aprendizagem significativa, em oposição à memorização mecânica. Existe uma importância da memória na TAS, sugerindo que a repetição de uma ideia em diversos contextos tende a consolidá-la mais efetivamente na memória do que repetições no mesmo contexto. Mayer (2014) confere essa ideia, e mostra que obter contato com um mesmo objeto de conhecimento por meio de diferentes contextos e linguagens maximiza a aprendizagem.

Na CD, postula-se que essa relação pode ser potencializada pelas diversas tecnologias digitais que oferecem múltiplas formas de representação e interação com o conhecimento, indo além dos métodos tradicionais, contemplando a diversidade de linguagens e formatos midiáticos. Por exemplo, um vídeo educacional pode conectar novos conceitos a conhecimentos prévios de forma visual e auditiva, facilitando a compreensão e retenção dos conteúdos e trabalhando com algo chamativo e lúdico, comum para o contexto digital vivenciado cotidianamente pelos aprendentes, deixando a construção de significados mais intuitiva e natural.

Dentro deste contexto é introduzido o letramento, que é uma palavra surgida nos anos 80 (do século anterior), em ensaios teóricos da autora Mary Kato. Essa é uma palavra vinda do inglês *literacy*, que significa uma condição de ser *literate*, outra palavra do inglês que pode significar a condição de ser educado em determinada área do saber (Soares, 2007). Podemos entender que existem diversas possibilidades de letramento, logo o plural se torna mais adequado: letramentos (*literacies*, em inglês). O conceito *(Multi)letramentos* foi criado pelo Grupo de Nova Londres (GNL), por meio do manifesto Uma Pedagogia dos Multiletramentos: Projetando Futuro Sociais, em 1996. O objetivo foi refletir criticamente e propor intervenções no currículo de diferentes componentes curriculares das escolas (Rojo; Moura, 2021). Os multiletramentos destacam a diversidade cultural e a multiplicidade semiótica da SC (*Ibid.*). A ideia é abranger múltiplas linguagens: áudios, imagens, vídeos, aplicativos, jogos, livros digitais etc.

2 MÉTODOS

Delineamos uma Pesquisa Qualitativa de RSL para atender aos objetivos deste estudo. A Abordagem Qualitativa, pode ser entendida como um procedimento dinâmico e sistemático de investigação, onde as decisões são tomadas com base nos dados coletados. Nesse contexto, o pesquisador inicia seu estudo com uma orientação teórica clara e, ao interagir com o problema em apresentado, as questões que guiam o processo de pesquisa se revelam (Guilherme; Cheron, 2021). A RSL é entendida como uma metodologia que resume evidências sobre uma intervenção usando métodos sistematizados de busca e análise crítica (Sampaio; Mancini, 2007).

Para a análise dos dados, optamos por usar as principais perspectivas da AC de Bardin (2016). São elas, codificação: identificação e registro de unidades de análise (palavras, frases, temas etc.) presentes nos dados; categorização: agrupamento das unidades de análise em categorias ou temas que representam o conteúdo; interpretação: análise das categorias e temas para extrair significados, padrões e *insights* a partir dos dados.

A AC é composta por um conjunto de técnicas voltadas para a análise das comunicações (ou dos sentidos da linguagem); ela utiliza procedimentos sistemáticos e com objetivos para descrição do conteúdo das mensagens. Grande parte deste método se baseia nas inferências: induções de maneira lógica – o qual se constitui um processo de investigação das entrelinhas. Basicamente, entende-se nessa análise que qualquer veículo de significados (linguagens) emitidos por significantes, deveria poder ser decifrado.

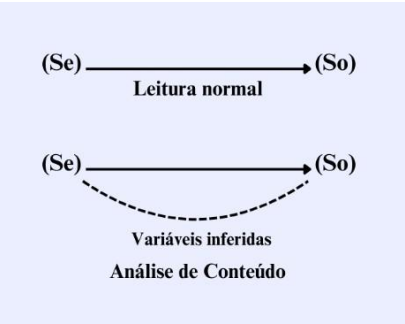


Figura 1 - Diagrama Analítico (Adaptado de Bardin, 2016).

Na RSL foram buscados *artigos* no portal de periódicos da CAPES, através do recurso *Acesso CAFe*. A CAFe é um serviço de gestão de identidade que reúne instituições de ensino e pesquisa brasileiras através da integração de suas bases de dados. Ela é provida pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNEP), permitindo que usuários utilizem *login* e senha institucionais para acessar de forma remota o conteúdo assinado do portal da CAPES. Assim, inclui uma vasta coleção de artigos científicos, revistas acadêmicas, teses, dissertações e outros materiais essenciais para pesquisadores. Este *site* tem um sistema de busca próprio, onde é possível pesquisar através de descritores. Foi optado, após diversos testes, por utilizar os seguintes descritores: *teoria da aprendizagem significativa* e *tecnologias digitais*, e o boleador *E*; usamos ainda os filtros *Artigo*, idioma *Português*, no período de *2020 até 2024*; deste modo, conclui-se que os melhores resultados foram obtidos.

Apareceram ao todo 28 artigos, dos quais lidos os resumos dos mesmos e criados critérios de exclusão vinculados a: *não mencionar pontualmente a TAS*, *excluir artigos que não tivessem práticas vinculadas aos multiletramentos*, *excluir artigos que não faziam articulação direta entre a TAS e as TDICs*. E como critérios de inclusão: *escolhemos os artigos que falavam especificamente da TAS, relacionando-a com algum recurso tecnológico*. Ficaram para ser lidos, em sua totalidade, 7 artigos.

Quadro 1 - Artigos incluídos na RSL

Codificação	Título	Autores	Ano
A	Aprendizagem significativa: perspectivas para potencializar a aprendizagem da matemática	Charlene Zilio, Lívia Saiani Crespi, Márcia Finimundi Nóbile	2020
B	Influência do contexto educacional no ensino de astronomia	Douglas Schwarz, Marcos Rincon Voelzke, Josué Antunes de Macêdo	2021
C	Um panorama das pesquisas que versam sobre o uso do smartphone no ensino de ciências dos anos iniciais da educação básica	Luciano Pavnoski, Marcelo Motta, Tanieli Loss, Thaís Rafaela Hilger	2021
D	A técnologia digital e as metodologias alternativas: ferramentas para a promoção da aprendizagem significativa no ensino de ciências	Luciano Pavnoski; Thaís Rafaela Hilger; Fabiana Luiza Pavnoski	2021
E	Ensino de astronomia: uma abordagem didática a partir da teoria da relatividade geral	Marcello Ferreira, Roberto Vinícios Lessa do Couto, Olavo Leopoldino da Silva Filho, Laura Paulucci, Fábio Ferreira Monteiro	2021
F	Letramento científico e olimpíadas científicas na educação básica	Luciana da Cruz Barros, Maria Edivânia Luz Xavier, Silvana Perez	2022
G	Webquests como recurso instrucional e avaliativo em física baseado na teoria da aprendizagem significativa	Olavo Leopoldino da Silva Filho, Marcello Ferreira	2023

Após leitura minuciosa e ativa destes artigos, na perspectiva de AC de Bardin, foi utilizado o programa *Iramuteq* para evidenciar o grau de conexidade da TAS com as TDIC. Este *software* é essencialmente um sistema de análise estatística de dados textuais. Desse modo, geramos alguns gráficos-teste e obtivemos maior relevância no Gráfico de Similitude. Este tipo de gráfico apresenta interrelações entre um conjunto de palavras ou frases – um texto; demonstrando o grau de conexidade delas (Salviati, 2017). A escolha deste, remete ao problema da pesquisa, em uma tentativa de encontrar os impactos da proximidade entre as TDIC-TAS. Como *corpus* textual, elaboramos, após avaliar os resultados obtidos nos artigos delineados, uma síntese dos resultados de cada artigo analisado, assim esses foram unidos e gerado o

gráfico de similitude. Ainda no panorama de Bardin, foram criadas 3 categorias, sendo elas: personalização, motivação e contextualização, essas permearão as discussões seguintes.

3 RESULTADOS

3.1 As tecnologias digitais e os multiletramentos: diferentes contextos educacionais em trabalhos científicos

Para atender ao objetivo de sintetizar os resultados dos estudos selecionados na RSL, analisando a partir da perspectiva da TAS, foram criados 4 quadros.

Quadro 02 - Classificação dos estudos por contextos educacionais

Contextos Educacionais	
Ensino Fundamental	C - aborda o uso de *smartphones* para o ensino de ciências nos anos iniciais, visando à aprendizagem significativa. B - explora oficinas de astronomia com tecnologias digitais para alunos do ensino fundamental. A - discute o uso de jogos digitais e robótica pedagógica para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático no ensino fundamental 1. F - apresenta a inserção de práticas pedagógicas com metodologias ativas, teorias de aprendizagem e objetos digitais de aprendizagem para a preparação para olimpíadas científicas em turmas do ensino fundamental. D - relata a aplicação de aulas sobre água e seus estados físicos utilizando tecnologias com acesso à *internet* e metodologias para reforçar o aprendizado.
Ensino Médio	C - um dos estudos analisados utilizou *smartphones* para o ensino de matemática no ensino médio. B - utiliza oficinas de astronomia com tecnologias digitais para despertar o interesse dos alunos do ensino médio. E - apresenta uma sequência didática sobre tópicos de astronomia, com abordagem simplificada a partir da teoria da relatividade geral, para o ensino médio.
Ensino Superior/Formação Docente	C - destaca a importância da formação de professores para o uso pedagógico de *smartphones* em sala de aula. F - propõe uma oficina formativa para docentes do ensino fundamental sobre olimpíadas científicas e metodologias ativas.
Educação Não Formal	C - menciona o conceito de aprendizagem móvel (*m-learning*), que pode ocorrer em qualquer lugar.

As tecnologias digitais são usadas no fundamental para ciências e em oficinas de astronomia para aumentar o interesse. No médio, essas tecnologias são aplicadas também em matemática e astronomia, visando contextualizar o aprendizado. Tais práticas mostram adaptação das tecnologias às necessidades educacionais e alinha-se com a abordagem construtivista da TAS.

Quadro 03 - Classificação dos estudos por tipos de tecnologias

Tipos de Tecnologias	
Softwares Educativos	C - cita o *software app inventor 2* para o ensino de ciências. A - menciona jogos digitais para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.
Dispositivos Móveis	C - aborda o uso de *smartphones* como ferramenta pedagógica no ensino de ciências. D - descreve a utilização de *smartphones* para pesquisa em aulas de ciências.
Recursos Multimodais	B - utiliza vídeos, simulações, textos de apoio e questionários em oficinas de astronomia. E - emprega recursos multimodais, como vídeos, demonstrações e simulações, em aulas de astronomia. F - utiliza mapas conceituais, mentais, cruzadinhas, caça-palavras e materiais de baixo custo em conjunto com as TDIC. D - combina televisão, computadores, *smartphones* e materiais de baixo custo.
Ambientes Virtuais de Aprendizagem	G - apresenta as *WebQuests* como recurso instrucional e avaliativo, explorando a personalização do ensino. Descreve ainda uma plataforma *online* para a criação de sequências didáticas baseadas em *WebQuests*.

Os estudos analisados classificam as tecnologias digitais em categorias como *softwares* educativos, dispositivos móveis, recursos multimodais e ambientes virtuais de aprendizagem. *Softwares* como o *App Inventor 2* são utilizados para ensino de ciências, enquanto dispositivos móveis, especialmente *smartphones*, são explorados como ferramentas pedagógicas. Recursos multimodais, incluindo vídeos e simulações, são empregados para enriquecer oficinas de astronomia. Ambientes virtuais, como as *WebQuests*, destacam-se por promover a personalização do ensino. Essa classificação evidencia a diversidade de tecnologias aplicadas para potencializar a aprendizagem significativa e os multiletramentos.

Quadro 04: Classificação dos estudos por estratégias pedagógicas

Estratégias Pedagógicas	
Metodologias Ativas	F - utiliza o ensino híbrido e a sala de aula invertida na preparação para olimpíadas científicas e no ensino de ciências. B - desenvolve oficinas de astronomia com recursos multimodais. A - utiliza mapas conceituais, mentais, cruzadinhas, caça-palavras e jogos digitais. D - aplica mapas conceituais e seminários.
Aprendizagem Personalizada	G - enfatiza a personalização do ensino através das *WebQuests*, que se adaptam às estruturas cognitivas dos alunos; destaca a personalização do ensino baseada na TAS.
Interatividade e Colaboração	E - promove a formação de comunidades de investigação para discussões e resolução de atividades. D - incentiva o trabalho em grupo com auxílio de colegas e professor.
Contextualização Multimodal	F - explora a contextualização do ensino de ciências com a tecnologia e a sociedade através de recursos multimodais.

As estratégias pedagógicas incluem metodologias ativas, aprendizagem personalizada e promoção da interatividade e colaboração. Ensino híbrido e a sala de aula invertida são utilizadas para aumentar o engajamento dos alunos. Aprendizagem personalizada é enfatizada através do uso de *WebQuests*, que se adaptam às estruturas cognitivas individuais. Interatividade e a colaboração são promovidas por meio de comunidades de investigação e trabalho em grupo. Essas estratégias demonstram como as tecnologias digitais podem ser utilizadas para ativar subsunçores e promover uma aprendizagem mais significativa e adaptada às necessidades dos alunos.

Quadro 05: Classificação dos estudos por impactos observados

Impactos Observados	
Motivação e Engajamento	C - observa aumento no interesse e engajamento em aulas com *smartphones* e oficinas de astronomia. B - relata o despertar do interesse dos alunos por meio de oficinas de astronomia com tecnologias digitais. E - constata o entusiasmo dos alunos com o uso de tecnologias em aulas de astronomia. D - verifica que o uso de tecnologias e metodologias alternativas desperta o interesse dos alunos.
Ativação de Subsunçores	C - ressalta a importância de identificar os conhecimentos prévios (subsunçores) para a aprendizagem significativa. B - utiliza a TAS, que se baseia na ativação de subsunçores. A - aborda a importância da ativação de subsunçores para a aprendizagem significativa. G - descreve o processo de levantamento e organização de subsunçores. E - discute os desafios da aprendizagem significativa quando há ausência ou baixa qualidade de subsunçores.
Desenvolvimento de Competências	B - observa o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e investigação. E - identifica o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, formação de conceitos, investigação e tradução. D - constata a eficácia do uso de tecnologias e metodologias alternativas na formação de conceitos.

Desafios e Limitações	C - aponta a falta de formação de professores e a necessidade de uso consciente das tecnologias. A - menciona a necessidade de adaptação das escolas e das práticas pedagógicas. G - discute a necessidade de uma implementação adequada da TAS. E - aborda a influência das ausências dos alunos e a complexidade dos conteúdos na aprendizagem. D - aponta a falta de estrutura e recursos em algumas escolas, mas incentiva os professores a buscarem alternativas.

Os impactos observados dos multiletramentos na aprendizagem significativa incluem aumento da motivação e engajamento, ativação de subsunçores, desenvolvimento de competências e a identificação de desafios e limitações. Os estudos relatam que o uso de tecnologias digitais desperta maior interesse e participação dos alunos. E ainda, o desenvolvimento de competências é observado através do uso de metodologias ativas e recursos digitais. Contudo, desafios como a inclusão digital e a formação de professores são pontos críticos que precisam ser abordados para garantir que todos os alunos se beneficiem das tecnologias digitais na educação.

3.2 Estudos científicos, a perspectiva da TAS e como os multiletramentos corroboram com ensino-aprendizagem pelo viés da TAS

Para atender ao objetivo de *sintetizar os resultados dos estudos selecionados, analisando a partir da perspectiva da TAS e de problematizar como os multiletramentos corroboram com o ensino-aprendizagem, pelo viés da TAS*, foi criado o *corpus* de análise que foi tratado através do *Iramuteq*. Esse *corpus* foi formado pelos resultados e conclusões dos artigos. Foi selecionado a opção de gráfico por similitude, visto que ele apresenta conexão entre as ideias centrais dos termos através de uma proposta lexicográfica em que o objetivo é registrar o vocabulário de uma língua de forma sistemática, documentando significados, usos, etimologia, pronúncia e outras informações relevantes sobre as palavras (Salviati, 2017). Utilizamos essa possibilidade para apresentar de que forma se desenha uma articulação entre a TAS e o contexto de sala de aula. O gráfico gerado, que será apresentado a seguir, possibilitou algumas conclusões sobre os resultados dos artigos na perspectiva da TAS.

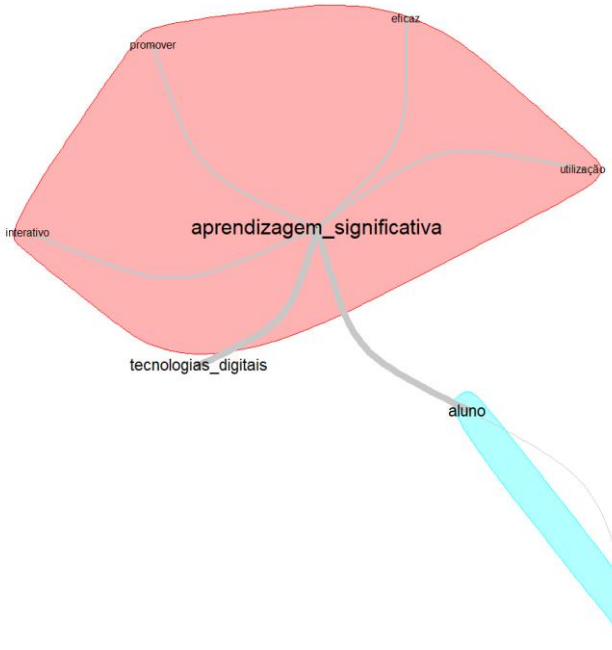


Figura 2 - Gráfico de Similitude

Pudemos inferir, a partir do gráfico, que os trabalhos emitem uma relação de proximidade alta entre a aprendizagem significativa e o uso de tecnologias digitais. Mostrando por exemplo, que as unir com o ensino promove uma abordagem construtivista, centrada no aluno e nos seus interesses. Também, aparecem a eficácia, o interesse e a interatividade como correlacionados. Importante notar a disposição gráfica: a aprendizagem significativa no centro, tendo uma relação de conexidade maior com *aluno* e *tecnologias digitais*, isso é mostrando pela espessura das linhas que conectam esses conceitos; no mesmo viés, infere-se conexão com o interesse dos alunos e a interatividade, junto com a eficácia no ensino. Assim sendo, foi reiterado que o uso das tecnologias atuais pode ser uma ferramenta pedagógica de alto impacto positivo no quesito ensino-aprendizagem. *Mas de que forma os multiletramentos corroboram com ensino- aprendizagem pelo viés da TAS?*

Para atender ao objetivo de problematizar como os multiletramentos corroboram com o ensino-aprendizagem pelo viés da TAS, a leitura na perspectiva da AC a partir de variáveis inferidas, permitiu a criação de dois vieses importante para o trabalho com os multiletramentos e o processo de ensino e aprendizagem: 1. O viés da Utilização na perspectiva da Personalização, 2. O viés de que a Interação ocorre a partir da Motivação e da Contextualização. Importante ressaltar que essas categorias, foram criadas para extrapolar uma descrição superficial e pautou- se em compreender o significado subjacente nas comunicações abordadas nos artigos científicos encontrados na RSL. As variáveis inferidas foram fundamentais na medida em que permitiam fazer conexões com a TAS, deduzir significados mais complexos e fazer uma análise mais rica e detalhada do material.

No viés da Utilização na perspectiva da Personalização, a análise dos estudos permitiu avaliarem termos cognitivos, inferiu-se que a utilização das tecnologias digitais proporcionou uma gama de possibilidades para as diferentes estruturas cognitivas dos aprendentes; este ponto se conecta com a descrição da TAS especialmente sobre a personalização baseada nos subsunçores. No referencial teórico, destaca-se que os subsunçores são conhecimentos prévios essenciais para ancorar novos conhecimentos. A ideia de personalização é reforçada com o uso de tecnologias digitais que permitem adaptar o conteúdo às diferentes necessidades cognitivas dos alunos. Ou seja, corroborando com os multiletramentos, pode-se maximizar as formas de aprender e a diversidade dos alunos em suas especificidades e preferências. Como usando vídeos e imagens para aprendizes imagéticos, áudio e músicas para aqueles preferencialmente ouvintes, ou mesmo textos para os excessivamente textuais (Van Merrienboer; Sweller, 2005; Mayer, 2014). Isso passa a ser possível dentro da CD, pois ela amplia os meios semióticos, os tornando multisemióticos.

Na perspectiva da Interação que ocorre a partir da Motivação e da Contextualização, ficou notável o que Ausubel destaca bem: que para se obter uma aprendizagem realmente significativa se faz necessário a motivação por parte do aprendiz. Quando mais instigados para o aprendizado, mais envolvidos os alunos estarão, logo, mais subsunçores serão ativados. Nesse sentido, as tecnologias digitais se apresentam como um grande motivador para a aprendizagem, gerando engajamento, por conseguinte: a superaprendizagem.

Entretanto, ainda neste viés, a contextualização torna-se multifacetada, pois é importante avaliar que, por serem nativos digitais, ou seja, nascidos e criados dentro da CD, contextualizar é considerar também que os estudantes jovens possuem naturalmente subsunçores relacionados ao uso das tecnologias digitais. Neste sentido, o convívio

cotidiano com redes sociais, celulares, *sites* de busca etc., faz com que os processos cognitivamente estruturais provindos dessa interatividade gere inúmeros subsunçores. Mesmo para os que não são nativos digitais, por usarem diariamente as TDIC, também possuem uma grande quantidade de saberes e conhecimentos prévios relativos ao mundo digital. Assim, o contexto é fundamental na TAS, por isso, entende-se que aproveitar os subsunçores da atualidade dentro das cognições modernas, é um meio efetivo de gerar uma superaprendizagem.

Esses vieses fizeram compreender a integração das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem e o impacto na promoção da aprendizagem significativa, corroborando com a teoria de Ausubel. As análises dos artigos selecionados revelaram que o uso de ferramentas digitais, como vídeos, aplicativos, jogos e plataformas interativas podem auxiliar na ativação e expansão dos subsunçores, ou seja, dos conhecimentos prévios dos alunos, que são essenciais para a ancoragem de novas informações. Além disso, a análise evidenciou que a utilização de tecnologias digitais pode aumentar a motivação e o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem. A possibilidade de interagir com o conteúdo de forma dinâmica e personalizada, explorando diferentes mídias e recursos, torna o aprendizado mais atrativo e significativo para os estudantes, que se sentem mais estimulados a construir seu próprio conhecimento.

Outro ponto importante destacado é a capacidade das tecnologias digitais de contextualizar o aprendizado, conectando os conteúdos escolares com a realidade dos alunos. Ao utilizar ferramentas digitais que fazem parte do cotidiano dos estudantes, como redes sociais e aplicativos, os professores podem criar pontes entre o conhecimento formal e o conhecimento informal, tornando o aprendizado mais relevante e significativo para os alunos.

4 CONCLUSÃO

A pesquisa analisou como os multiletramentos na cultura digital afetam a aprendizagem significativa, utilizando a TAS como base. A RSL e a AC revelaram que a incorporação planejada das tecnologias digitais pode potencializar a aprendizagem. As tecnologias ajudam na ativação de subsunçores, elevam a motivação e o engajamento dos alunos, contextualizam o conteúdo e permitem a personalização do ensino.

O trabalho concluiu que, na era digital, é necessário um enfoque pedagógico que valorize os multiletramentos e a diversidade de linguagens. Apesar das limitações, como a quantidade limitada de artigos e contextos específicos, o uso do *Iramuteq* foi um diferencial, que proporcionou uma análise rica e multifacetada dos dados. Recomenda-se que futuras pesquisas ampliem o escopo para uma compreensão mais profunda do tema.

5. REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. LINGUAGEM. *In*: **Dicionário de Filosofia**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 615.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Trad. L. Teopisto. Paralelo Editora, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BARROS, L. da C.; XAVIER, M. E. L.; PEREZ, S. Letramento científico e olimpíadas

científicas na educação básica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 40, n. 2, p. 1–10, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.26512/rpf.v1i1.45954. Acesso em: 7 fev. 2025.

DUARTE, A. E.; GUIMARÃES, C. B. dos S.; COSTA, D.; SANTOS, L. C. SOCIEDADE DO CONHECIMENTO. *In*: ARAUJO, M. D. V.; FRADE, I. C. A. da S.; MORAIS, L. M. (org.).
Termos e ações didáticas sobre cultura escrita digital: NEPCED na escola. Belo Horizonte: UFMG, 2022. p. 182–186.

FERREIRA, Marcello; COUTO, Roberto Vinícios Lessa do; SILVA FILHO, Olavo Leopoldino da; PAULUCCI, Laura; MONTEIRO, Fábio Ferreira. Ensino de astronomia: uma abordagem didática a partir da Teoria da Relatividade Geral. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43,
p. e20210157, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0157. Acesso em: 7 fev. 2025.

GUILHERME, A. A.; CHERON, C. **Guia prático de pesquisa em Educação**. Caxias do Sul: Educs, 2021.

HORNBY, A. S. **Oxford advanced learner's dictionary of current English**. 4. ed. Oxford University Press, 1989.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Trad. C. I. da Costa. São Paulo: 34 Ltda, 1999.

MAYER, R. E. (Ed.). **The Cambridge handbook of multimedia learning**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

PINTO, M. G. B.; FRAZÃO, F. CULTURA DIGITAL. *In*: ARAUJO, M. D. V.; FRADE, I. C. A.
da S.; MORAIS, L. M. (org.). **Termos e ações didáticas sobre cultura escrita digital**: NEPCED na escola. Belo Horizonte: UFMG, 2022. p. 74–75.

PAVNOSKI, L.; HILGER, T. R.; PAVNOSKI, F. L. A tecnologia digital e as metodologias alternativas: ferramentas para a promoção da aprendizagem significativa no ensino de ciências. **Brazilian Journal of Development**, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-196. Acesso em: 7 fev. 2025.

PAVNOSKI, L.; MOTTA, M.; LOSS, T.; HILGER, T. R. Um panorama das pesquisas que versam sobre o uso do smartphone no ensino de ciências dos anos iniciais da educação básica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, v. 7, n. 5, p. 840–854, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.51891/rease.v7i5.1300. Acesso em: 7 fev. 2025.

QUADROS, R. M. de; KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira**: estudos linguísticos. São Paulo: Artmed Editora S.A., 2004.

ROJO, R. H. R.; MOURA, E. **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2021.

SALVIATI, M. E. **Manual do aplicativo Iramuteq**: versão 0.7 Alpha 2 e R versão 3.2.3. Planaltina, 2017.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, p. 83–89, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013. Acesso em: 7 fev. 2025.

SAUSSURE, F. de. **Curso de linguística geral**. Trad. A. Chelini. São Paulo: Cultrix, 2006.

SCHUARTZ, A. S.; SARMENTO, H. B. de M. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. **Revista Katálysis**, v. 23, n. 3, p. 429–438, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/1982-02592020v23n3p429. Acesso em: 7 fev. 2025.

SCHWARZ, D.; VOELZKE, M. R.; MACÊDO, J. A. de. Influência do contexto educacional no ensino de astronomia. **Revista de Educação Pública**, v. 30, p. 1–23, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.29286/rep.v30ijan/dez. Acesso em: 7 fev. 2025.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. São Paulo: Autêntica, 2007.

SOUZA FILHO, B. A. B. de; STRUCHINER, C. J. Uma proposta teórico-metodológica para elaboração de modelos teóricos. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 29, n. 1, p. 86–97, 2021.
Disponível em: https://doi.org/10.1590/1414-462X202129010180. Acesso em: 7 fev. 2025.

SILVA FILHO, O. L.; FERREIRA, M. WebQuests como recurso instrucional e avaliativo em Física baseado na teoria da aprendizagem significativa. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 35, n. 1, p. 63–75, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.55767/2451.6007.v35.n1.41391.
Acesso em: 7 fev. 2025.

VAN MERRIENBOER, J. J. G.; SWELLER, J. Cognitive load theory: recent developments and future directions. **Educational Psychology Review**, v. 17, n. 2, p. 147–177, 2005. Disponível em: https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s10648-005-3951-0. Acesso em: 7 fev. 2025.

ZILIO, C.; CRESPI, L. R. S.; NOBILE, M. F. Aprendizagem significativa: perspectivas para potencializar a aprendizagem da matemática. **Saberes da Amazônia**, v. 4, n. 9, p. 31–53, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.31517/rsa.v4i9.341. Acesso em: 7 fev. 2025.