



IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS

IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN MATHEMATICS TEACHING THROUGH BLOOM TAXONOMY AND AVAILABILITY IN OPEN DATA

IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA TAXONOMÍA DE BLOOM Y DISPONIBILIDAD EN DATOS ABIERTOS

Raimunda Nonata Mendes de Souza¹

e565344

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i6.5344>

PUBLICADO: 06/2024

RESUMO

A matemática não é uma ciência cristalizada e fixa, ela está sujeita à constante expansão e revisão de seus próprios conceitos e não deve ser vista como um assunto fechado, homogêneo, abstrato ou desconectado da realidade. Objetivo: Analisar como a inserção das novas tecnologias e a aplicação da Taxonomia de Bloom influenciam o ensino da matemática. Métodos: Trata-se de uma revisão bibliográfica, utilizando artigos presentes nas seguintes bases de dados: Scielo e Google Scholar. Foram incluídos 27 artigos publicados entre 2013 e 2023, que abordavam a aplicação da Taxonomia de Bloom e o uso de tecnologias digitais no ensino de diversas disciplinas, especialmente matemática e áreas relacionadas. Resultados e Discussão: A análise dos artigos selecionados demonstra que a aplicação da Taxonomia de Bloom, adaptada ao contexto digital, facilita a elaboração de práticas pedagógicas eficazes no ensino da matemática, promovendo um aprendizado interativo e colaborativo, melhorando o desempenho dos alunos. Porém, apesar dos benefícios, existem desafios, especialmente na capacitação dos professores para utilizarem dados abertos e recursos digitais de forma eficaz. A adoção de práticas colaborativas e o uso de gamificação emergem como abordagens promissoras para superar essas dificuldades e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Conclusão: A Taxonomia de Bloom constitui uma ferramenta que, combinada com o uso eficaz das tecnologias digitais e práticas colaborativas, pode transformar o ensino da matemática e outras disciplinas, tornando o aprendizado mais envolvente, acessível e significativo.

PALAVRAS-CHAVE: Práticas Colaborativas. Tecnologias Digitais. Ensino e Aprendizagem. Taxonomia de Bloom.

ABSTRACT

Mathematics is not a crystallized and fixed science, it is subject to constant expansion and revision of its own concepts and should not be seen as a closed, homogeneous, abstract or disconnected subject from reality. Objective: To analyze how the insertion of new technologies and the application of Bloom's Taxonomy influence the teaching of mathematics. Methods: This is a bibliographic review, using articles present in the following databases: Scielo and Google Scholar. 27 articles published between 2013 and 2023 were included, which addressed the application of Bloom's Taxonomy and the use of digital technologies in teaching various subjects, especially mathematics and related areas. Results and Discussion: The analysis of the selected articles demonstrates that the application of Bloom's Taxonomy, adapted to the digital context, facilitates the development of effective pedagogical practices in teaching mathematics, promoting interactive and collaborative learning, improving student performance. However, despite the benefits, there are challenges, especially in training teachers to use open data and digital resources effectively. The adoption of collaborative practices and the use of gamification emerge as promising approaches to overcome these difficulties and enrich the teaching-learning process. Conclusion: Bloom's Taxonomy constitutes a tool that, combined with the effective use of digital technologies and collaborative practices, can transform the teaching of mathematics and other subjects, making learning more engaging, accessible and meaningful.

KEYWORDS: Collaborative Practices. Digital Technologies. Teaching and learning. Bloom's Taxonomy.

¹ World University Ecumenical.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

RESUMEN

La matemática no es una ciencia cristalizada y fija, está sujeta a constante ampliación y revisión de sus propios conceptos y no debe ser vista como una materia cerrada, homogénea, abstracta o desconectada de la realidad. Objetivo: Analizar cómo influye la inserción de nuevas tecnologías y la aplicación de la Taxonomía de Bloom en la enseñanza de las matemáticas. Métodos: Se trata de una revisión bibliográfica, utilizando artículos presentes en las siguientes bases de datos: Scielo y Google Scholar. Se incluyeron 27 artículos publicados entre 2013 y 2023, los cuales abordaron la aplicación de la Taxonomía de Bloom y el uso de tecnologías digitales en la enseñanza de diversas materias, especialmente matemáticas y áreas afines. Resultados y Discusión: El análisis de los artículos seleccionados demuestra que la aplicación de la Taxonomía de Bloom, adaptada al contexto digital, facilita el desarrollo de prácticas pedagógicas efectivas en la enseñanza de las matemáticas, promoviendo el aprendizaje interactivo y colaborativo, mejorando el rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, a pesar de los beneficios, existen desafíos, especialmente en la capacitación de docentes para utilizar datos abiertos y recursos digitales de manera efectiva. La adopción de prácticas colaborativas y el uso de la gamificación emergen como enfoques prometedores para superar estas dificultades y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Conclusión: La Taxonomía de Bloom constituye una herramienta que, combinada con el uso efectivo de tecnologías digitales y prácticas colaborativas, puede transformar la enseñanza de las matemáticas y otras materias, haciendo que el aprendizaje sea más atractivo, accesible y significativo.

PALABRAS CLAVE: *Prácticas Colaborativas. Tecnologías digitales. Enseñando y aprendiendo. Taxonomía de la flora.*

1. INTRODUÇÃO

A matemática não é uma ciência cristalizada e fixa, ela está sujeita à constante expansão e revisão de seus próprios conceitos e não deve ser vista como um assunto fechado, homogêneo, abstrato ou desconectado da realidade. Ao longo do tempo, esteve ligada a diferentes áreas do conhecimento, respondendo a muitas questões e necessidades humanas, ajudando-o a intervir no mundo que o rodeia (Silva *et al.*, 2020).

No entanto, mesmo tão importante quanto isso, a disciplina de matemática às vezes pode ter um impacto negativo, afetando os alunos e até mesmo alterando seus estudos, eles têm dificuldade em aprender e muitas vezes são reprovados, ou mesmo que sejam aprovados, têm dificuldade em utilizar o conhecimento “adquirido”, enfim, não conseguem adquirir efetivamente esse conhecimento vital (Boaler, 2017).

Neste seguimento escolas brasileiras procuram resolver este impasse acerca das dificuldades de resoluções de questões, dando apoio ao planejamento didático-pedagógico. Existem diversos instrumentos para dar esse suporte ao planejamento didático-pedagógico, cooperando na definição dos objetivos instrucionais e na escolha de instrumentos de avaliação (Rodrigues, 2018 *apud* Ferraz; Belhot, 2010).

Um dos critérios amplamente utilizados para a análise de objetivos instrucionais e questões é a Taxonomia de Bloom. A Taxonomia dos Objetivos Educacionais foi desenvolvida por Bloom e seus colaboradores, na segunda metade da década de 50, com o objetivo de contribuir para a elaboração de questões para os exames de acesso às universidades americanas (Rodrigues, 2018).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

No atual cenário mundial instigado pelo conhecimento, as instituições de ensino têm enfrentado desafios na produção de recursos educacionais para o espaço digital. Diante desse contexto, atualmente temos a internet com um imenso número de repositórios cuja finalidade é armazenar, classificar e disponibilizar os objetos educacionais (Diana, 2015). A aplicabilidade desses recursos propicia uma cultura de educação aberta e de frequentes atualizações, criando assim uma relação notável com este contexto atual de educação digital (Mattar, 2013).

Em 2009 a Taxonomia de Bloom revisada foi adaptada por Churches (2009) para abordagem de recursos educacionais em ambientes de aprendizagem digital. Desse modo, os objetivos, processos e ações provenientes das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), começaram a exigir a aplicação de novas camadas, ou seja, verbos secundários, àqueles apresentados na taxonomia (Ortiz, 2020).

Neste sentido, de acordo com Churches (2009) a taxonomia de Bloom para era digital sugere uma organização cognitiva atualizada, propondo a utilização de uma variedade de verbos que deve nortear o planejamento educacional para o contexto digital. Essa proposta visa desenvolver o ensino colaborativo, que é fundamentado em diversos princípios, com o intuito de promover um aprendizado interativo e colaborativo.

Para Morin (2014), o objetivo da educação é disponibilizar aos alunos instrumentos que os possibilitem serem agentes atuantes e conscientes, e não somente indivíduos passivos no mundo. Nessa nova era, com a facilidade de pesquisa e interação geral, advinda das ferramentas tecnológicas, a internet e mídias sociais passam a fazer cada vez mais parte do cotidiano dos estudantes.

Nessa lógica, é possível afirmar que as dificuldades no âmbito educacional, interligadas com as novas tecnologias, ocorrem principalmente devido à falta de investimento na própria educação. Com as rápidas e constantes atualizações, é necessário que os docentes estejam aptos a esta realidade (Araújo, 2013). A problemática surge na perspectiva de que o tema não é discutido de fato em sua totalidade, deixando assim lacunas a seu respeito, principalmente em relação ao manuseio de mídias e tecnologias digitais.

Os problemas multifacetados e difíceis que surgem no processo de ensino de matemática em todos os níveis não são novos, bem como o desconforto que causam entre alguns professores e alunos também não é novidade, o que exige ampla abordagem para contemplá-los em sua totalidade (Suhendra; Turmudi, 2023). Aqui, limitamo-nos a refletir sobre alguns dos motivos que acreditamos dificultar a aprendizagem no ensino da matemática e como as instituições devem agir para solucionar o problema, tendo em vista que não é algo novo, pois se trata de um problema que passa de gerações em gerações.

Assim, uma revisão bibliográfica permite a compreensão mais aprofundada da forma como a inserção das novas tecnologias na comunidade e na cultura estimula e enriquece o desenvolvimento de técnicas de aprendizagem, mas também contribui significativamente para o progresso



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

educacional. Além disso, essa análise permite uma visão mais clara do processo de inclusão digital e da adaptação dos estudantes às exigências em constante evolução do mercado de trabalho. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar como a inserção das novas tecnologias e a aplicação da Taxonomia de Bloom influenciam o ensino da matemática.

2. MÉTODOS

O método utilizado neste trabalho é uma revisão bibliográfica que foi realizada por meio de uma busca sistemática na literatura científica publicada nos últimos 10 anos, abrangendo o período de 2013 a 2023. Os trabalhos foram pesquisados nas seguintes bases de dados: Scielo e Google Scholar. Os critérios de inclusão dos trabalhos selecionados foram: (1) Estudos originais e revisões publicadas em periódicos científicos revisados por pares, abordando a aplicação da Taxonomia de Bloom e o uso de tecnologias digitais no ensino de diversas disciplinas, especialmente matemática e áreas relacionadas; (2) Idioma inglês, português ou espanhol; (3) Investigação da aplicação da Taxonomia de Bloom e tecnologias digitais no ensino, com foco em estratégias colaborativas e práticas inovadoras para melhorar a aprendizagem dos alunos; (4) Contribuição para uma compreensão mais abrangente das implicações das abordagens pedagógicas utilizando a Taxonomia de Bloom e tecnologias digitais no contexto educacional atual. Os critérios de exclusão foram utilizados para eliminar estudos que não atendiam aos objetivos específicos desta revisão, incluindo relatórios de caso, editoriais e comentários. Para a busca foram utilizados os termos relacionados à recursos digitais usados no intuito de facilitar a aprendizagem matemática. Dessa forma, possibilitando o processo de ensino e aprendizagem envolvente e eficaz, utilizando os operadores booleanos “AND” e “OR”, para aumentar a sensibilidade da busca. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Tecnologias digitais; Taxonomia de Bloom; Estratégias de ensino; Práticas Colaborativas; Ensino e Aprendizagem. Após a busca inicial, os títulos e resumos foram avaliados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, onde 27 estudos foram selecionados para compor esta revisão (Quadro 1).

Ano de Publicação	Título do Artigo Selecionado
2013	Web 2.0 e redes sociais na educação
2013	A interatividade como processo na avaliação da aprendizagem na educação <i>online</i>
2013	Concepção dialógica e as NTIC: A educomunicação e os ecossistemas comunicativos
2014	Teoria Educacional: Taxonomia de Bloom
2014	Os sete saberes necessários à educação do futuro



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

2015	Tecnologia na educação: ferramentas digitais facilitadoras da prática docente
2015	O uso dos repositórios na visão do Designer Instrucional
2016	Formação docente para a diversidade
2016	Cotidiano escolar e práticas interculturais
2017	Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador
2017	WebQuest no ensino de química: uma análise das tarefas utilizando a Taxonomia Digital de Bloom
2018	A taxonomia de Bloom aplicada a questões de física
2018	Uso da taxonomia de Bloom digital gamificada em atividades coletivas no ensino de química: reflexões teóricas e possibilidades
2018	Aplicação de <i>Learning Analytics</i> para Modelagem do Aluno de acordo com a Taxonomia de Bloom Revisada
2018	<i>The division of labour after Durkheim</i>
2018	<i>El aprendizaje y el campo pedagógico: algunos conceptos fundamentales</i>
2019	<i>Towards reference models for requirements traceability</i>
2019	Taxonomia dos objetivos de aprendizagem no nível fundamental
2020	O ensino da matemática: aspectos históricos
2020	Recursos Educacionais Abertos: Uma Análise dos Objetivos de Aprendizagem Referenciados pela Taxonomia Digital de Bloom
2020	<i>Identification of Cognitive Learning Complexity of Assessment Questions Using Multi-class Text Classification</i>
2021	<i>Teachers' knowledge of student mathematical thinking in written instructional products</i>
2022	<i>A Game-based Approach for Open Data in Education: A Systematic Mapping Review</i>
2023	<i>Bloom's Taxonomy Approach to Cognitive Space Using Classic Test Theory and Modern Theory</i>
2023	<i>Development of digital competencies for teachers of the virtual modality in Higher Education</i>
2023	<i>Open data culture in social science research</i>
2023	<i>Open Data Evaluation Model in Brazilian Governmental Portals</i>

Quadro 1 – Ano de publicação e Título dos artigos selecionados para compor esta revisão



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conhecendo a Taxonomia

A Taxonomia enquanto ciência tem a preocupação de designar e classificar qualquer grupo estudado. Nesta circunstância, fica nítido que mesmo surgindo nas Ciências Biológicas, é utilizada como ferramenta em quase todas as áreas do conhecimento (Rodrigues, 2018).

Isto é, existem trabalhos utilizando-a nas ciências humanas até a inteligência artificial, isso ocorre devido ao fato de as taxonomias apresentarem uma forte organização intelectual em torno de determinado conceito (Campos; Gomes, 2007).

Portanto, a taxonomia dessa forma, é um instrumento essencial no âmbito das ciências em geral, podendo ser utilizada tanto nas ciências humanas quanto nas ciências da natureza e na matemática. Sua funcionalidade a torna uma metodologia poderosa, visto que, pode colaborar tanto em estudos básicos quanto em pesquisas avançadas, o que a torna uma ferramenta excelente. Segundo Amauro (2010):

Uma verdadeira taxonomia é uma série de classificação ordenada e disposta com base em um princípio único ou com base em um conjunto consistente de princípios. Tal taxonomia verdadeira pode ser testada, determinando-se sua concordância com a evidência experimental e se a maneira pela qual as classificações são ordenadas corresponde a uma ordem real entre os fenômenos pertinentes. A taxonomia também deve ser coerente com pontos de vista teóricos que a sustentam (Amauro, 2010, p. 31).

A taxonomia dessa forma é compreendida como forma de organização de estudo, sendo uma ciência de identificação inserida nas ciências biológicas para classificação dos seres vivos e pode ser testada e utilizada em outros campos de estudos.

Desse modo, Rodrigues (2018) enfatiza que é possível perceber a importância da taxonomia no âmbito científico. Podemos observar conforme exposto acima, que esse cenário remete às inúmeras pesquisas realizadas em áreas distintas com excelentes resultados, contribuindo assim, para o avanço científico. Nessa perspectiva, Amauro (2010) afirma que por meio de uma pesquisa utilizando a técnica da taxonomia obtêm-se resultados confiáveis, metodologia, resultados e análises confiáveis.

Taxonomia de Bloom

A Taxonomia de Objetivos Educacionais, conhecida também como Taxonomia de Bloom (TB), iniciou-se com o propósito de diminuir a árdua tarefa na organização dos processos de seleção ao ensino superior americano. Neste cenário, na opinião de Amauro (2010) esse movimento iniciou-se com a finalidade de criar um banco de questões para facilitar desse modo os processos de seleção.

A sugestão dos trabalhos de Bloom, segundo Ferraz & Belhot (2010), revoluciona o conceito de que todos os alunos sobre as mesmas circunstâncias de ensino apresentam resultados distintos,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

ou seja, eles aprendem, mas em distintos graus, apresentam contrastes na abstração e aprofundamento no assunto estudado. Os autores também ressaltam que a Taxonomia de Bloom e sua classificação hierárquica dos objetivos de aprendizagem, quando utilizada pelos educadores, conscientemente, procurando meios de estimular, nos seus discentes, raciocínio e abstrações de alto nível sem se distanciar dos objetivos instrucionais previamente propostos, têm sido uma das maiores contribuições acadêmicas.

Conforme Rodrigues (2018), a Taxonomia de Bloom trouxe imensos benefícios, não somente na elaboração dos bancos de dados como era sua proposta inicial, mas também auxilia os professores a avaliarem os grandes exames de seleção existentes na atualidade e desse modo preparar seus alunos para os desafios.

Antes das contribuições de Bloom, acreditava-se que as diferenças de desempenho entre os alunos eram influenciadas por fatores externos à escola. No entanto, Bloom demonstrou que, sob as mesmas condições de ensino, os alunos podem apresentar variações significativas na compreensão e abstração do conhecimento. Essas diferenças estão diretamente relacionadas ao nível cognitivo que cada aluno consegue alcançar e dominar (Tedeschi; De Luccia, 2014).

A taxonomia de Bloom é um relevante instrumento de planejamento do processo de aprendizado e se apresenta em seis categorias, sendo elas: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Essas categorias são estruturadas de forma hierárquica, sendo essas estruturas cumulativas e os níveis cognitivos estão organizados em ordem crescente de complexidade. Com a Taxonomia de Bloom é possível preparar perguntas para medir as habilidades de pensamento dos alunos. Ainda, de acordo com a Taxonomia de Bloom os níveis cognitivos estão organizados em ordem crescente de complexidade, do mais simples para o mais complexo, como se segue: compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. A Taxonomia de Bloom pode ser utilizada nas mais variadas áreas do conhecimento (Carneiro, 2018).

Um dos objetivos em aplicar a Taxonomia de Bloom é o de conceber instrumentos de avaliação que possibilitem ao aluno a aquisição de conhecimento a partir do progresso cognitivo, partindo dos conhecimentos mais simples, desde lembrar uma equação ou lei, aos de maior complexidade e abstração, como fundamentar um raciocínio, julgar e selecionar informações e realizar conclusões acerca de um tema específico (Rodrigues, 2018).

Destarte Kocakaya (2010), de maneira geral a educação é entendida como um processo que tem como finalidade a transformação do indivíduo e do ambiente em que ele está inserido. Sendo que, a ciência responsável por esta área, a pedagogia, busca pesquisar temas educacionais a fim de propiciar ao aluno a aprendizagem e, conseqüentemente, aprimorar suas habilidades de raciocínio.

Com as modificações no ensino, o educador Andrew Churches, propôs, em 2009, a Taxonomia Digital de Bloom. Esse novo formato se utiliza dos avanços feitos pela revisão da Taxonomia de Bloom em 2001 e soma a eles o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

(TICs) na educação, que já vinham sendo aplicadas para aprimorar a sua forma online (Churches, 2009).

Com a inserção da internet na Taxonomia de Bloom, outros verbos precisaram ser adicionados para retratar essa nova realidade. Termos como twittar, upar, blogar etc. foram introduzidos para que cada nível do aprendizado pudesse ser expandido com o uso das inovações tecnológicas (Helvy; Ryan, 2023).

A Taxonomia de Bloom e o Processo de Avaliação da Aprendizagem

Em 1948, um grupo de psicólogos reuniu-se em uma convenção da Associação Americana de Psicologia (APA) em Boston, e nesta convenção pendeu-se o grande interesse por um quadro teórico de referência que facilitasse a comunicação entre examinadores e estimulasse a pesquisa sobre avaliação, estabelecendo uma articulação entre os envolvidos no processo de avaliar (Rohini; Reddy, 2019).

A forma mais adequada para realizar tal tarefa foi a elaboração de um sistema de classificação de objetivos que se tornasse ponto de partida e base para o planejamento educacional. Ao assumir a liderança desse projeto, Benjamin Bloom, junto com seus colaboradores, definiu como primeiro passo a divisão do trabalho de acordo com os domínios cognitivo, afetivo e psicomotor dos objetivos educacionais (Sondra; Hausner, 2018).

No domínio cognitivo, os objetivos educacionais focam a aprendizagem de conhecimentos, desde a recordação e compreensão de algo estudado até a capacidade de aplicar, analisar e reorganizar a aprendizagem de um modo singular e criativo, reordenando o material ou combinando-o com ideias ou métodos anteriormente aprendidos. Já no domínio afetivo, os objetivos dão ênfase aos sentimentos, emoções, aceitação ou rejeição de algo. No domínio psicomotor, os objetivos educacionais são ligados à habilidade motora, manipulação de objetos ou ações que requerem coordenação neuromuscular. Através da análise das questões, sob a ótica taxonômica, é possível avaliar o nível de conhecimento cognitivo desejado pelas instituições que receberão os alunos. Os autores das provas formulam questões onde é possível avaliar o nível de dificuldade de cada uma a partir do domínio cognitivo associado às mesmas contidas nesses exames (Syaamantak *et al.*, 2020).

Práticas Colaborativas

A colaboração entre os professores de sala regular e os da educação especial é mencionada na PNEPEI, vagamente, como “desenvolvimento de práticas colaborativas”, referindo-se a uma das ações da educação especial no âmbito de uma atuação mais ampla na escola (Brasil, 2008). Contudo, o documento não especifica como devem ser organizadas essas práticas, nem quem são os sujeitos responsáveis pela sua materialização.

Os termos "ensino colaborativo" ou "coensino", presentes nas primeiras pesquisas brasileiras, reproduzidos do inglês – *co-teaching* e *collaborative teaching* –, provenientes de literatura



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

estrangeira, são definidos como um dos modelos de prestação de apoio no qual o professor de ensino regular e o da educação especial dividem a responsabilidade de planejar, instruir e avaliar o ensino oferecido a um grupo heterogêneo de estudantes (Capellini, 2004; Zanata, 2004).

Compreendemos, assim, que o conceito de colaboração se insere em uma totalidade histórica composta por uma dinâmica de contradições, mediações e determinações políticas, econômicas e sociais da educação especial no Brasil, que se expressa por uma multiplicidade de termos coincidentes nos estudos brasileiros.

Tecnologias Digitais e Taxonomia de Bloom

O grande desafio das propostas pedagógicas atuais é entender que a didática tem diferentes estruturantes e que se torna essencial articular métodos diversos para torná-la mais eficiente. Certamente, o conteúdo, a estrutura e a organização interna de cada área do conhecimento e sua lógica específica, fazem parte do processo de aprendizagem, mas não são os únicos, deve ser levado em conta o sujeito da aprendizagem, que tem sua configuração própria e evolutiva, uma criança, um adolescente, um adulto, as diferenças individuais e estilos cognitivos, conjuram como elementos básicos do processo de ensino aprendizagem (Gaviria; Duarte, 2018).

É importante ter presente que já existem nos sistemas educativos experiências “insurgentes” que apontam para outros paradigmas escolares: outras formas de organizar os currículos, os espaços e tempos, o trabalho docente, as relações com as famílias e comunidades, de conceber a gestão de modo participativo, enfatizando as práticas coletivas, a partir de um conceito amplo e plural de sala de aula etc. (Candau, 2016).

Não obstante, percebe-se que os docentes necessitam de esclarecimentos frente a propostas de ensino, as quais estejam alicerçadas em determinado roteiro didático. Além disso, os métodos são elementos lógicos em que se constroem as práticas pedagógicas, as variáveis político-sociais e culturais vivenciadas em sala de aula, elas articulam o processo de ensino e aprendizagem é possível caminhar na construção de uma didática e de uma pedagogia capazes de romper com a prática educativa predominante nas escolas.

Portanto, é importante que as partes envolvidas no processo ensino aprendizagem observem todas as articulações que educador utiliza para atingir seus objetivos e qual o efeito que seus métodos trazem em relação ao saber do educando. Ao educador é conferida a responsabilidade de arquitetar a construção do saber no intuito de revisá-lo e ampliá-lo, democratizando-o na troca de experiências com os educandos. Assim sendo, Costa (2016, p.13) constata que “A escola deve valorizar a diversidade em sua prática pedagógica e levar em conta que nem todos aprendem da mesma forma e no mesmo tempo”.

Dentro da sala de aula, Barroso e Antunes (2015) destacam a importância de saber dosar o seu uso para que não se torne uma ferramenta isolada no processo de ensino e aprendizagem, mas



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

seja um componente desse processo, no qual professor e estudante se sintam beneficiados com os recursos utilizados.

Alinhar o uso das tecnologias e ferramentas digitais em sala de aula com o desenvolvimento de habilidades e competências úteis aos estudantes configura-se no fazer docente, o que implica em planejamento, pesquisa e experiências em relação à prática de ensino com esses recursos. Discutirlas em programas de formação inicial e continuada é fundamental, e acredita-se que a Taxonomia de Bloom, nesse sentido, desempenha função de parâmetro no que tange aos objetivos cognitivos que se almejam (Maritza; Méndez-Ortega, 2023).

Segundo Faraum Jr (2017, p. 30), “a WQ surgiu da necessidade de se criarem ambientes colaborativos de resoluções de problemas via internet, que ofereçam atividades para estimular áreas cognitivas de níveis mais elevados, exigindo reflexão, análise, síntese e avaliação”. Portanto, o autor destaca o papel do professor na elaboração de uma WQ, pois a metodologia vai muito além de propor uma busca de informações na internet, pois pode não proporcionar a construção efetiva de conhecimentos, e ainda desviar a atenção dos estudantes sobre o tema a ser abordado. Sendo assim, a WQ como atividade digital deve ser provida de significado, para não ser mais uma lista de tarefas realizada na internet.

No artigo de Ortiz e Dorneles (2018), a pesquisa desenvolvida pelos autores aposta no uso das TIC no ensino de Química, a partir do estudo teórico sobre a gamificação e a Taxonomia de Bloom Digital. Segundo os autores, “o termo gamificação é utilizado para designar o uso de elementos e mecânicas de jogos em outros contextos que não seria propriamente em sua concepção um jogo” (Ortiz; Dorneles, 2018, p. 16). Isto é, os jogos permitem uma experiência narrativa engajada e divertida através de uma experiência educacional diferente e lúdica, com ambiente dinâmico e recursos visuais atrativos (Ortiz; Dorneles, 2018, p. 18).

Nessa perspectiva, Ortiz e Dorneles (2018) buscam explorar os verbos da taxonomia no contexto da gamificação, de modo a potencializar as práticas educacionais, tomando a taxonomia como parâmetro para apropriação de conceitos químicos vinculados ao uso das tecnologias digitais. Sartori e Soares (2013) corroboram ao afirmar que o uso de dispositivos tecnológicos e midiáticos produzem outras sensibilidades, modificam o saber e inauguram novas formas de expressão, favorecendo a aprendizagem.

Na prática, o ensino das competências em sala de aula deve estar articulado com os objetivos propostos para cada aula, incorporando tais aprendizados ao cotidiano do estudante e permeando todas as suas disciplinas e ações.

Taxonomia, Matemática e Dados Abertos

Para o ensino da Matemática, essa atitude de armazenar informações é uma experiência significativa, visto que esta ciência exata apresenta vários assuntos que necessitam de alguns conhecimentos anteriores, ou seja, um conteúdo está ligado ao outro, sendo necessário que o aluno



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

adquirir conhecimento sobre os objetivos matemáticos, para que este possa avançar na aprendizagem. Assim, o professor de matemática em sua aula deve pensar em uma maneira de integrar aplicativos ou Websites que auxiliem os alunos a lembrarem dos conteúdos, assim como cartões de memórias, ou ainda utilizar ferramentas digitais que ajudem os discentes na compreensão de conteúdo, melhorando visualmente a estética do assunto, denominado de recurso didático-visual (Douglas *et al.*, 2021).

Dados abertos educacionais brasileiros carregam informações importantes para todo o contexto educacional, mas ainda pouco utilizados. A área vem crescendo nos últimos anos, mas ainda não gera conteúdo suficiente para todos os níveis da educação brasileira. Embora a capacidade de manipular base de dados, em busca de informação útil para tomada de decisão, ainda é uma habilidade pouco desenvolvida por profissionais da educação (Adriano *et al.*, 2023).

O uso de dados abertos em sala de aula ainda é incipiente e isso se deve em parte devido à falta de capacitação dos professores e à dificuldade de adaptar os dados abertos existentes para uso pedagógico. Muitos professores e alunos não têm conhecimento ou recursos para usar os dados abertos. A Carta Internacional de Dados Abertos, uma colaboração entre mais de 150 governos e organizações que trabalham para abrir dados com base em um conjunto compartilhado de princípios, reforça a importância de engajar professores. Um dos princípios estabelece que os envolvidos estejam comprometidos a "envolver-se com escolas e instituições de ensino superior para apoiar o aumento da pesquisa sobre dados abertos e a incorporar a alfabetização de dados nos currículos escolares (Alejandra *et al.*, 2022).

Dados abertos são dados que podem ser livremente utilizados, reutilizados e redistribuídos por qualquer pessoa - sujeitos, no máximo, à exigência de atribuição à fonte original e compartilhamento pelas mesmas licenças em que as informações foram apresentadas. Desta forma a utilização de dados abertos abre um grande leque de possibilidades principalmente para o setor educacional. O Brasil produz várias bases de dados educacionais onde constam dados relacionados às avaliações, dentre outras ferramentas (Rituparna, 2023).

4. CONSIDERAÇÕES

Esta pesquisa bibliográfica sobre a aplicação da Taxonomia de Bloom e o uso de tecnologias digitais no ensino, com foco especial na matemática, destacou que não basta integrar as tecnologias digitais na metodologia de ensino e aprendizagem de maneira solta, e que deve haver ênfase no potencial tecnológico em promover o processo de inovação favorável ao do ensino e aprendizagem.

Diante do fato de que o uso das tecnologias digitais no ambiente escolar encontra-se precário, principalmente por falta de investimentos públicos para melhor efetivação das tecnologias no dia a dia estudantil, é evidente a necessidade de um enfrentamento da problemática em termos de infraestrutura. Assim, investimentos públicos adequados para um acesso à internet com capacidade harmonizável ao uso em sala de aula, adequação de laboratórios de informática e aquisição de aparatos tecnológicos, apresenta grande relevância.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

Este trabalho trata de um tema dinâmico, que são as mídias digitais, sendo apenas uma reflexão sobre o uso desse recurso na educação. Na teoria, os princípios da didática e do planejamento, tecnologias e objetivos educacionais, enfatizam a necessidade de o professor dirigir e organizar situações de aprendizagens que desenvolvam o domínio de habilidades e capacidades do aluno. Entendendo que esse planejamento deve contemplar as especificidades de cada conteúdo a ser ministrado, existe a necessidade de classificar as ações e avaliar o andamento do aprendizado.

A Taxonomia de Bloom apresenta-se como um instrumento de classificação, pois elenca os níveis de complexidade de aquisição do conhecimento que compreendem o desenvolvimento das capacidades e habilidades. Desta forma, constitui uma ferramenta que, combinada com o uso eficaz das tecnologias digitais e práticas colaborativas, pode transformar o ensino da matemática e outras disciplinas, tornando o aprendizado mais envolvente, acessível e significativo.

REFERÊNCIAS

AMAURO, N. Q. **Os concursos vestibulares das universidades estaduais paulistas e o ensino de Química no nível médio**. São Carlos: USP, 2010.

ARAÚJO, R. K. S. **A interatividade como processo na avaliação da aprendizagem na educação online**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

BARROSO, F.; ANTUNES, M. Tecnologia na educação: ferramentas digitais facilitadoras da prática docente. **Pesq. Debate Educ.**, v. 5, n. 1, p.124-131, 2015

BOALER, J. **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. São Paulo: Penso Editora, 2017.

CAMPOS, M. L. D. A.; GOMES, H. E. Taxonomia e Classificação: a categorização como princípio. *In: VIII ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa 68 em Ciência da Informação*. Salvador: GT 2 – Organização e Representação do Conhecimento. 2007.

CAPELLINI, V. L. **Avaliação das possibilidades do ensino colaborativo no processo de inclusão escolar do aluno com deficiência mental**. 2004. 302f. (Tese de Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2004.

CARNEIRO, J. D. N. **Aplicação de Learning Analytics para Modelagem do Aluno de acordo com a Taxonomia de Bloom Revisada**. [S. l.: s. n.], 2018.

CHURCHES, A. **"Taxonomía de Bloom para a era digital**. [S. l.]: Eduteka, 2009). Disponível em: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>. Acesso em: 20 jan. 2024

COLLARES, C. A. L.; MOYSÉS, M. A. A. **A transformação do espaço pedagógico em espaço clínico (a patologização da Educação)**. [S. l.: s. n.], s. d. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_23_p025-031_c.pdf. Acesso em: 28 jan. 2024

COSTA, M. T. A. **Formação docente para a diversidade**. [S. l.]: Editora IESDE, 2016. 184 p.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
Raimunda Nonata Mendes de Souza

DAVID, A. R. G.; ROGGER, S. M. D. El aprendizaje y el campo pedagógico: algunos conceptos fundamentales. **Praxis & Saber**, v. 9, n. 19, p. 19-39, 2018. DOI: 10.19053/22160159.V9.N19.2018.4705.

DIANA, J. B. *et al.* O uso dos repositórios na visão do Designer Instrucional. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 23, n. 01, p. 173, 2015. Disponível em: <https://brie.org/pub/index.php/rbie/article/viewFile/2836/2857>. Acesso em: 20 jan. 2024.

DOUGLAS, L. C. *et al.* Teachers' knowledge of student mathematical thinking in written instructional products. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 24, n. 6, p. 1-27, 2021. DOI: 10.1007/S10857-020-09476-Y.

FARAUM JR, D. P. **WebQuest no ensino de química: uma análise das tarefas utilizando a Taxonomia Digital de Bloom**. 2017. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, 2017.

FERRAZ, A. P. D. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão Produção**, p. 423, 2010.

HAUSNER, L. S. The division of labour after Durkheim. **Sociology**, 2018. DOI: 10.1093/OBO/9780199756384-0217.

HELVY, Y. H.; RIYAN, A. Bloom's Taxonomy Approach to Cognitive Space Using Classic Test Theory and Modern Theory. **East Asian Journal of Multidisciplinary Research**, v. 2, n. 1, p. 95-108, 2023. DOI: 10.55927/eajmr.v2i1.2331.

KOCAKAYA, S.; SELAHATTIN G. Analysis of Turkish highschool physics examination questions according to Bloom's taxonomy. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, v. 11, n. 1, p. 1, jun. 2010.

MACHADO, A. *et al.* **Open Data Evaluation Model in Brazilian Governmental Portals**. [S. l.: s. n.], 2023. DOI: 10.1145/3598469.3598510.

MARITZA, G.; MÉNDEZ-ORTEGA. Development of digital competencies for teachers of the virtual modality in Higher Education. **Espiraes revista multidisciplinaria de investigación**, 2023. DOI: 10.31876/er.v47i6.842.

MATTAR, J. **Web 2.0 e redes sociais na educação**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2013.

MORIN, E. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

ORTIZ, J. O. S. *et al.* Recursos Educacionais Abertos: Uma Análise dos Objetivos de Aprendizagem Referenciados pela Taxonomia Digital de Bloom. *In: Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. SBC, 2020. p. 122-131.

ORTIZ, J. O. S. **Gamificação na formação inicial de professores de química ancorada na taxonomia de Bloom revisada e digital**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - FURG, Rio Grande, RS, 2019.

ORTIZ, J. O. S.; DORNELES, A. M. Uso da taxonomia de Bloom digital gamificada em atividades coletivas no ensino de química: reflexões teóricas e possibilidades. **Revista eletrônica Ludus Scientiae**, n. 2, v. 2, p. 14-25, 2018. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/1475/1519>. Acesso em: 18 mar. 2024.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TAXONOMIA DE BLOOM E DISPONIBILIZAÇÃO EM DADOS ABERTOS
 Raimunda Nonata Mendes de Souza

RODRIGUES, M. P. **A taxonomia de Bloom aplicada à questões de física.** 2018. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

ROHINI, S.; REDDY, D. V. Towards reference models for requirements traceability. **Journal of Emerging Technologies and Innovative Research**, v. 6, n. 2, p. 570-575, 2019.

SARTORI, A. S.; SOARES, M. S. P. **Concepção dialógica e as NTIC: A educomunicação e os ecossistemas comunicativos.** São Paulo: Núcleo de Comunicação e Educação da Universidade de São Paulo, 2013.

SOUZA, A. G. S. *et al.* The teaching of mathematics: historical aspects. **Research, Society and Development**, 2020. DOI: 10.33448/RSD-V9I8.5850.

SUHENDRA, S.; TURMUDI, T. Anxiety of mathematics teachers in the teaching and learning process: a literature review. **Jurnal Aksioma**, v. 12, n. 1, p. 1063-1063, 2023. DOI: 10.24127/ajpm.v12i1.6660.

SYAAMANTAK, Das et al. Identification of Cognitive Learning Complexity of Assessment Questions Using Multi-class Text Classification. **Contemporary Educational Technology**, v. 12, n. 2, 2020. DOI: 10.30935/CEDETECH/8341.

TEDESCHI, S. M.; DE LUCCIA, P. R. **Teoria educacional: Taxonomia de Bloom.** Rio de Janeiro: [s. n.], 2014.

VARGAS, A. C.; MAGNUSSEN, R. A Game-based Approach for Open Data in Education: A Systematic Mapping Review. **ECGBL**, v. 16, n. 1, p. 139-146, 2022. DOI: 10.34190/ecgbl.16.1.572.

ZANATA, E. M. **Práticas pedagógicas inclusivas para alunos surdos numa perspectiva colaborativa.** 2004. 201f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.