

## CAPÍTULO 16

### **INTEGRAÇÃO DA TEORIA ATOR-REDE E DA TAXONOMIA DE BLOOM REVISADA NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE EDUCACIONAL**

**Edilton Costa Alves**  
edilton.costa@gmail.com

---

#### **RESUMO**

Este artigo explora a integração da Teoria Ator-Rede (TAR) e da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR) no desenvolvimento de software educacional, destacando como essas abordagens complementares podem aprimorar tanto o design quanto a aplicação de tecnologias no contexto educacional. A TAR permite mapear e compreender as interações complexas entre diversos atores no ambiente educacional, enquanto a TBR oferece uma estrutura sistemática para a criação de descritores de aprendizagem alinhados com diferentes níveis de complexidade cognitiva. A combinação dessas abordagens resultou em um software tecnicamente robusto e pedagogicamente eficaz, que facilita o planejamento, a execução e a avaliação das práticas pedagógicas. Testes piloto indicaram que o software aumentou o engajamento dos estudantes e melhorou a qualidade do ensino, ao mesmo tempo que promoveu um ambiente de aprendizagem adaptativo e inclusivo. Este estudo sugere que a integração da TAR e da TBR pode transformar as práticas pedagógicas e promover a inovação educacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teoria Ator-Rede; Taxonomia de Bloom Revisada; Software Educacional; Inovação Pedagógica; Redes Sociotécnicas

#### **COMO A INTEGRAÇÃO DE ABORDAGENS TEÓRICAS PODE MELHORAR A PRÁTICA PEDAGÓGICA**

O uso de tecnologias digitais na educação tem crescido exponencialmente, criando novas oportunidades para inovar na forma como ensinamos e aprendemos. Neste cenário, o desenvolvimento de software educacional se torna cada vez mais relevante, pois pode auxiliar professores a enfrentar os desafios do ensino contemporâneo.

Duas abordagens teóricas que podem transformar a prática pedagógica são a Teoria Ator-Rede (TAR) e a Taxonomia de Bloom Revisada (TBR). A TAR ajuda a entender as interações entre todos os envolvidos no processo educacional – professores, alunos, tecnologias e métodos pedagógicos – proporcionando insights valiosos sobre como essas relações podem ser otimizadas (Latour, p. 15, 2005; Callon, p. 196, 1986). A TBR, por

sua vez, oferece uma estrutura clara para definir objetivos educacionais que ajudam no desenvolvimento cognitivo dos alunos (Anderson e Krathwohl, p. 19, 2001; Bloom, p. 23, 1956).

Este estudo apresenta um software educacional que integra essas duas abordagens, oferecendo aos professores uma ferramenta eficaz para aprimorar a qualidade do ensino. Com este software, os professores podem criar descritores de aprendizagem alinhados com as melhores práticas pedagógicas e adaptar suas estratégias de ensino às necessidades dos alunos. Além de automatizar processos, o software promove uma aprendizagem mais significativa e adaptativa, preparando melhor os alunos para os desafios do futuro.

### **Objetivo do Artigo**

Este artigo tem como objetivo demonstrar como a integração da Teoria Ator-Rede (TAR) e da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR) pode aprimorar o desenvolvimento de software educacional e suas práticas pedagógicas. A TAR oferece uma base teórica para entender as interações no ambiente educacional (Latour, p. 22, 2005), enquanto a TBR estrutura a definição de objetivos e a criação de descritores de aprendizagem (Anderson e Krathwohl, p. 27, 2001). Essa integração visa criar ferramentas educacionais robustas e alinhadas às metas pedagógicas, promovendo o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e facilitando a adoção dessas tecnologias no contexto educacional (Garrison e Anderson, p. 34, 2003).

## **TEORIA ATOR-REDE (TAR)**

### **Histórico e Fundamentos**

A Teoria Ator-Rede (TAR) emergiu nos anos 1980 como uma abordagem inovadora dentro dos Estudos de Ciência e Tecnologia (STS), através dos trabalhos de Bruno Latour, Michel Callon e John Law. A TAR propõe uma ruptura com as abordagens tradicionais ao tratar as interações sociais e técnicas como partes inseparáveis de redes complexas.

A TAR sugere que a separação entre o social e o técnico é artificial, uma vez que tanto os atores humanos quanto os não-humanos (tecnologias e artefatos) desempenham papéis cruciais na formação e manutenção das redes sociotécnicas. Ao considerar todos os elementos de uma rede como "atores" com agência, a TAR propõe uma visão mais integrada das interações que constroem a realidade social e técnica.

Michel Callon, em sua pesquisa sobre o desenvolvimento de uma nova tecnologia de pesca, destacou o processo de "tradução", pelo qual os interesses dos diferentes atores são alinhados para formar uma rede coesa. John Law contribuiu ao explorar como as redes sociotécnicas podem se manter estáveis ou desestabilizar ao longo do tempo, introduzindo o conceito de "inscrições", que ajudam a estabilizar o conhecimento e as práticas dentro de uma rede.

Portanto, a TAR oferece uma estrutura teórica robusta para analisar as interações entre diferentes atores, humanos e não-humanos, que moldam a construção e transformação das redes sociotécnicas. No contexto educacional, essa abordagem permite uma compreensão mais profunda das dinâmicas que influenciam o uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem.

### **Aplicações da TAR no Contexto Educacional**

A aplicação da Teoria Ator-Rede (TAR) na educação proporciona uma nova perspectiva sobre as interações complexas em ambientes escolares e acadêmicos. A TAR permite analisar as relações entre atores como professores, alunos, currículos, tecnologias e práticas pedagógicas, que constituem redes sociotécnicas dinâmicas.

A TAR possibilita mapear as interações entre os elementos que compõem o ambiente de ensino-aprendizagem, como a implementação de uma nova tecnologia educacional. A introdução de novas tecnologias ou métodos pedagógicos pode ser vista como um processo de tradução, onde as práticas existentes são renegociadas para acomodar novos elementos. Esse processo pode tanto fortalecer quanto desestabilizar a rede, dependendo de como os novos elementos são integrados.

A TAR tem sido usada para explorar a adoção de tecnologias digitais, a reformulação de currículos e a inovação pedagógica, mostrando como a adoção de plataformas de ensino online reconfigura as interações entre professores e alunos, criando novas formas de mediação pedagógica.

A TAR oferece uma lente valiosa para compreender como as práticas pedagógicas e as tecnologias educacionais são co-construídas e continuamente renegociadas dentro das redes sociotécnicas, proporcionando uma visão integrada das interações que moldam o ensino e a aprendizagem.

## TAXONOMIA DE BLOOM REVISADA (TBR)



Figura 1: Representação dos níveis da Taxonomia de Bloom Revisada.

### **Evolução e Relevância na Educação Moderna**

A Taxonomia de Bloom Revisada (TBR) é uma atualização da Taxonomia de Bloom original, desenvolvida por Benjamin Bloom na década de 1950 e revisada por Anderson e Krathwohl no início dos anos 2000. Como ilustrado na Figura \ref{fig:bloom}, a TBR reorganiza os níveis cognitivos em uma estrutura que reflete mudanças nas teorias de aprendizagem e nas práticas educacionais contemporâneas.

Composta por seis níveis hierárquicos de complexidade cognitiva – lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar – a TBR promove uma abordagem mais dinâmica e adaptativa ao planejamento pedagógico. Essa estrutura é amplamente utilizada no planejamento pedagógico para garantir que os processos de ensino e avaliação estejam alinhados com as metas educacionais pretendidas.

A TBR é especialmente útil no contexto das tecnologias educacionais, onde a criação de atividades e avaliações alinhadas com diferentes níveis de complexidade cognitiva pode ser automatizada e integrada a sistemas de gestão de aprendizagem (LMS). Isso facilita a criação de itinerários de aprendizagem personalizados e adaptativos, que respondem às necessidades individuais dos alunos.

## **Uso da TBR no Desenvolvimento de Descritores de Aprendizagem**

A TBR desempenha um papel fundamental na construção de descritores de aprendizagem, que são essenciais para o planejamento pedagógico e a avaliação do progresso dos alunos. Os descritores baseados na TBR são formulados utilizando os verbos específicos de cada nível cognitivo, facilitando a definição clara dos objetivos educacionais e das expectativas de desempenho.

No desenvolvimento de software educacional, a TBR pode estruturar atividades e avaliações alinhadas com diferentes níveis de complexidade cognitiva. Softwares que incorporam a TBR permitem criar itinerários de aprendizagem personalizados, adaptados ao progresso dos alunos, facilitando o ensino diferenciado e garantindo que todos os estudantes alcancem níveis mais elevados de pensamento crítico e criativo.

Além disso, a TBR pode ser codificada em sistemas de gestão de aprendizagem (LMS), automatizando a criação e a avaliação de descritores de aprendizagem. Isso assegura que as avaliações estejam alinhadas com os objetivos pedagógicos e que os resultados educacionais sejam mensuráveis de forma objetiva.

Portanto, o uso da TBR no desenvolvimento de descritores de aprendizagem não só promove um ensino mais estruturado e eficaz, mas também facilita a integração de tecnologias educacionais que suportam e ampliam as práticas pedagógicas tradicionais.

## **METODOLOGIA**

### **Integração da TAR no Desenvolvimento de Software Educacional**

A metodologia deste estudo baseia-se na integração da Teoria Ator-Rede (TAR) ao processo de desenvolvimento de software educacional. A TAR foi escolhida por sua capacidade de mapear as redes sociotécnicas que emergem no ambiente educacional, oferecendo insights sobre como as tecnologias educacionais são co-construídas junto com as práticas pedagógicas.

Aplicando a TAR, o foco está em identificar e analisar as interações entre professores, estudantes, desenvolvedores de software, currículos e as tecnologias utilizadas. Essa abordagem permite uma compreensão mais profunda de como essas interações influenciam o design, a implementação e o uso do software, garantindo que ele atenda às necessidades dos usuários e se alinhe com as práticas pedagógicas existentes.

Um elemento central desta metodologia é o **Mapa de Jornada**, uma ferramenta que mapeia as etapas e experiências dos docentes ao utilizarem o software para criar descritores de aprendizagem. O Mapa de Jornada revela os pontos de contato, desafios e oportunidades de melhoria ao longo do processo, orientando o desenvolvimento de funcionalidades que respondam às demandas pedagógicas.

A **Decomposição Funcional de Sentenças Educacionais** é outra parte crucial da metodologia, envolvendo a transformação de descritores complexos em ações pedagógicas claras e focadas. Isso garante que cada descritor represente uma única ação educativa, facilitando tanto o planejamento pedagógico quanto a avaliação dos resultados.

Além disso, o processo de **Tradução das Necessidades Pedagógicas em Funcionalidades de Software** captura as necessidades dos educadores e as incorpora ao software através de design centrado no usuário. Essa abordagem iterativa assegura que o software evolua em resposta ao feedback dos usuários, resultando em uma ferramenta educacional robusta e adaptativa.

### **Mapa de Jornada e sua Aplicação no Contexto Educacional**

O **Mapa de Jornada** é utilizado para visualizar e analisar as etapas e experiências dos docentes ao desenvolverem descritores de aprendizagem. Ele mapeia o processo desde a identificação das necessidades pedagógicas até a aplicação prática dos descritores, oferecendo uma visão detalhada das interações entre os diferentes atores envolvidos.

A aplicação do Mapa de Jornada neste estudo permitiu uma análise detalhada das interações entre os docentes e as tecnologias educacionais, fornecendo insights sobre como os processos podem ser aprimorados para facilitar a criação de descritores de aprendizagem eficazes.

### **Decomposição Funcional de Sentenças Educacionais**

A **Decomposição Funcional de Sentenças Educacionais** transforma descritores de aprendizagem complexos em ações pedagógicas claras e focadas. Esse processo garante que cada descritor represente uma única ação educativa, facilitando tanto o planejamento pedagógico quanto a avaliação do desempenho dos alunos.

Essa decomposição é crucial para garantir que a simplificação dos descritores não resulte em perda de significado ou relevância pedagógica. A análise detalhada de cada descritor permite reorganizá-lo ou refiná-lo para garantir que o descritor final seja claro, específico e alinhado com os objetivos pedagógicos.

### **Tradução das Necessidades Pedagógicas em Funcionalidades de Software**

A **Tradução das Necessidades Pedagógicas em Funcionalidades de Software** envolve a conversão das demandas e expectativas dos educadores em características e funcionalidades técnicas específicas. Este processo é guiado pela TAR, que enfatiza a importância de capturar as interações entre os diferentes atores da rede educacional para garantir que o software final seja alinhado com as práticas pedagógicas.

O processo de tradução começa com a identificação das necessidades pedagógicas, que são coletadas por meio de entrevistas, questionários e observações diretas. Essas necessidades são analisadas e organizadas em categorias que refletem os principais objetivos educacionais, como a necessidade de apoiar a aprendizagem ativa ou facilitar a avaliação formativa.

As funcionalidades projetadas são ajustadas conforme necessário, com ciclos contínuos de feedback e refinamento, permitindo que o software evolua em resposta às mudanças nas necessidades dos usuários.

## **ESTUDO DE CASO: DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE EDUCACIONAL**

### **Descrição do Software**

O software educacional desenvolvido neste estudo foi projetado para apoiar docentes na criação e gestão de descritores de aprendizagem, integrando os princípios da Teoria Ator-Rede (TAR) e da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR). A plataforma foi concebida para ser uma ferramenta flexível e adaptativa, capaz de atender às diversas necessidades pedagógicas dos educadores, facilitando o planejamento, a execução e a avaliação das práticas pedagógicas.

### **Funcionalidades Principais**

O software oferece uma variedade de funcionalidades desenvolvidas com base nas necessidades identificadas durante a fase de pesquisa, incluindo:

- **Criação de Descritores de Aprendizagem:** Permite que os docentes criem descritores de aprendizagem de maneira intuitiva, utilizando verbos da TBR para garantir que os objetivos educacionais estejam alinhados com os níveis de complexidade cognitiva apropriados.
- **Automação de Atividades:** Sugere atividades pedagógicas adequadas ao nível cognitivo escolhido, automatizando a geração de quizzes, debates, projetos e outras formas de avaliação.
- **Mapa de Jornada do Usuário:** Visualiza as etapas percorridas pelos docentes ao utilizarem a plataforma, desde a criação dos descritores até a aplicação prática das atividades, auxiliando na otimização das práticas pedagógicas.
- **Feedback e Ajustes Iterativos:** Altamente adaptável, permitindo ajustes contínuos com base no feedback dos usuários, assegurando que o software evolua para atender melhor às necessidades pedagógicas.
- **Personalização de Perfis de Aprendizagem:** Criação de perfis de aprendizagem personalizados para cada estudante, facilitando a implementação de práticas de ensino diferenciadas.

## Implementação e Testes Piloto

Antes de sua implementação final, o software passou por uma série de testes piloto em diferentes contextos educacionais. Esses testes foram essenciais para refinar as funcionalidades e assegurar que o software atendesse às expectativas dos docentes. O feedback dos usuários orientou ajustes e melhorias no design e na usabilidade da plataforma.

Os resultados dos testes piloto indicaram que o software facilitou o trabalho dos docentes e melhorou o engajamento dos estudantes, ao fornecer uma plataforma intuitiva e adaptativa que responde às suas necessidades de aprendizagem. A implementação final foi realizada em etapas, começando com pequenos grupos de usuários e expandindo gradualmente para toda a instituição, garantindo uma transição suave e bem-sucedida.

## Aplicação da TAR e da TBR no Software

A integração da TAR e da TBR foi fundamental para garantir que o software atendesse às necessidades pedagógicas dos docentes e fosse alinhado com as dinâmicas sociotécnicas do ambiente educacional.

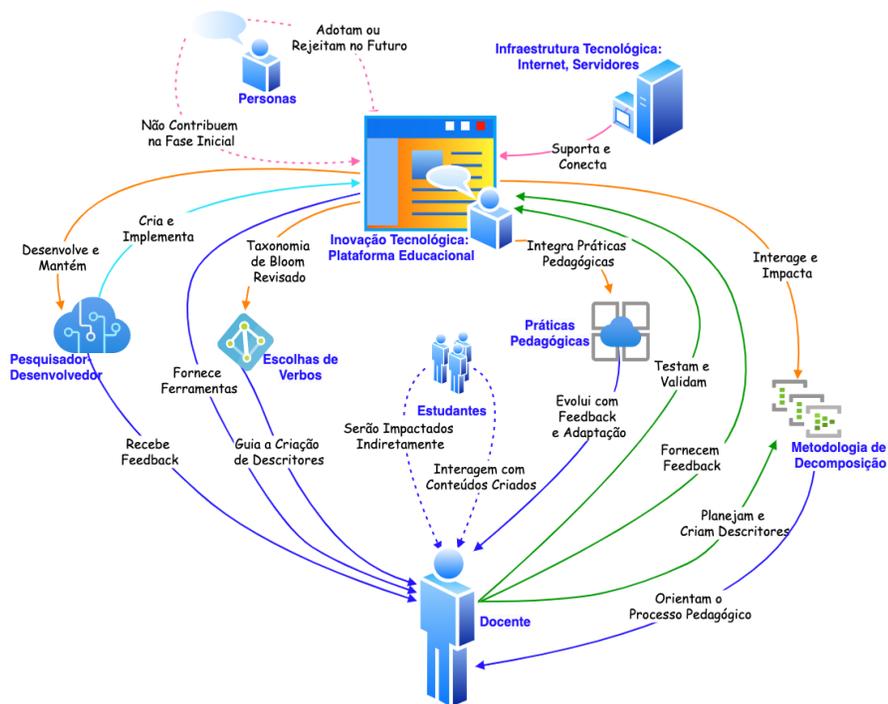


Figura 2: Integração das abordagens TAR e TBR no desenvolvimento do software educacional.

A figura acima ilustra como essas duas abordagens foram combinadas no desenvolvimento do software. Na representação visual, é possível observar como os diferentes atores – como docentes, estudantes e desenvolvedores – interagem com a tecnologia educacional, orientados pela Taxonomia de Bloom Revisada (TBR) e pela Teoria Ator-Rede (TAR). Cada componente do sistema é mostrado em relação ao seu papel no ciclo de desenvolvimento e uso do software, destacando a importância de considerar as interações sociotécnicas para a criação de uma ferramenta educacional eficaz.

Essa integração foi essencial para criar um ambiente de aprendizagem adaptativo e interativo, onde as tecnologias educacionais não apenas facilitam o processo de ensino-aprendizagem, mas também se adaptam continuamente às necessidades dos usuários com base no feedback e nas interações observadas.

### **Aplicação da TAR no Design do Software**

A TAR foi utilizada para mapear as interações entre os diversos atores envolvidos no uso do software, garantindo que o design refletisse as complexidades e interdependências dessas interações. Isso permitiu o desenvolvimento de funcionalidades intuitivas e eficazes, além de abordar potenciais pontos de fricção, como a resistência à adoção de novas tecnologias.

### **Aplicação da TBR na Criação de Descritores de Aprendizagem**

A TBR foi integrada ao software como um framework para a criação de descritores de aprendizagem, permitindo que os professores utilizassem uma estrutura sistemática para desenvolver descritores alinhados com diferentes níveis de complexidade cognitiva. Isso assegurou que as atividades pedagógicas fossem cognitivamente desafiadoras e alinhadas com os objetivos educacionais.

### **Sinergia entre TAR e TBR**

A combinação da TAR e da TBR resultou em uma plataforma que é tecnicamente robusta e pedagogicamente sólida. A TAR assegura que o software se adapte às complexas redes de interação no ambiente educacional, enquanto a TBR garante que os objetivos educacionais sejam claramente definidos e mensuráveis.

Essa sinergia permitiu que o software apoiasse um ensino mais eficaz, promovendo práticas pedagógicas informadas por uma compreensão profunda das dinâmicas sociotécnicas e das necessidades cognitivas dos estudantes. O resultado é uma ferramenta que enriquece a experiência de ensino e aprendizagem.

## **Feedback e Melhoria Contínua**

A aplicação da TAR e da TBR não se limitou ao desenvolvimento inicial do software, mas também orientou o processo de melhoria contínua. O feedback dos usuários foi essencial para identificar áreas de melhoria, tanto em termos de usabilidade quanto de eficácia pedagógica, e foi incorporado de forma iterativa para garantir a relevância contínua do software.

## **Validação e Feedback dos Usuários**

A validação do software foi um processo contínuo e iterativo, envolvendo a participação ativa de docentes e estudantes em diversas fases de desenvolvimento. O feedback dos usuários desempenhou um papel crucial na adaptação e no refinamento das funcionalidades do software, garantindo que ele atendesse de forma eficaz às necessidades pedagógicas identificadas.

## **Metodologia de Validação**

A validação foi conduzida por meio de testes piloto em diferentes contextos educacionais, planejados para avaliar a usabilidade e a eficácia pedagógica do software. Os participantes forneceram feedback detalhado sobre suas experiências, destacando aspectos positivos e áreas de melhoria.

## **Resultados dos Testes Piloto**

Os resultados indicaram que o software teve um impacto positivo significativo nas práticas pedagógicas dos docentes, facilitando o processo de criação de descritores de aprendizagem e promovendo um maior engajamento dos estudantes. Foram feitas melhorias na interface do usuário e adicionados tutoriais interativos para facilitar a navegação.

## **Iteração e Melhoria Contínua**

Com base no feedback dos usuários, foram realizadas diversas iterações do software, incorporando ajustes e melhorias. Essa abordagem iterativa foi essencial para refinar o software e garantir que ele permanecesse alinhado com as expectativas e necessidades dos usuários.

## **Impacto nas Práticas Pedagógicas**

A validação final mostrou que a integração das funcionalidades alinhadas com a TAR e a TBR resultou em um aumento significativo na qualidade das práticas pedagógicas. O software não só facilitou o planejamento e a execução das atividades de ensino, mas também promoveu um ambiente de aprendizagem mais interativo e adaptativo.

## **DISCUSSÃO**

### **Benefícios da Integração da TAR e da TBR**

A integração da Teoria Ator-Rede (TAR) e da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR) no desenvolvimento de software educacional trouxe benefícios significativos, tanto pedagógicos quanto tecnológicos.

### **Aprimoramento das Práticas Pedagógicas**

A TAR proporcionou uma compreensão mais profunda das interações entre diferentes atores no ambiente educacional, facilitando a criação de um software que promove a inovação pedagógica e integra novas tecnologias de forma eficaz. A TBR, por sua vez, garantiu que as atividades pedagógicas fossem estruturadas e cognitivamente desafiadoras, resultando em práticas pedagógicas mais eficazes e alinhadas com os objetivos educacionais.

### **Desenvolvimento de Software Alinhado com as Necessidades Educacionais**

A integração da TAR e da TBR resultou em um software tecnicamente robusto e alinhado com as necessidades educacionais. A TAR auxiliou na identificação das interações críticas entre usuários e tecnologia, enquanto a TBR assegurou que as funcionalidades estivessem diretamente conectadas aos objetivos pedagógicos. Isso permitiu que o software se tornasse um componente integral do processo de ensino-aprendizagem, facilitando o trabalho dos docentes e melhorando a qualidade do ensino.

### **Maior Engajamento e Aprendizagem dos Estudantes**

A aplicação da TAR e da TBR resultou em um maior engajamento dos estudantes, que interagiram mais com o conteúdo e demonstraram uma maior retenção e compreensão dos materiais. A personalização dos perfis de aprendizagem permitiu que os docentes adaptassem suas estratégias de ensino às diferentes necessidades dos alunos, promovendo uma experiência de aprendizagem mais inclusiva e eficaz.

### **Flexibilidade e Adaptabilidade**

O software desenvolvido com base na TAR e na TBR demonstrou grande flexibilidade e adaptabilidade, evoluindo em resposta às necessidades dos usuários e às mudanças nas práticas pedagógicas. Essa capacidade de adaptação é essencial em um contexto educacional em constante transformação, garantindo que a tecnologia possa responder rapidamente às novas demandas.

## **Desafios e Limitações**

Embora a integração da TAR e da TBR tenha trazido muitos benefícios, o processo também apresentou desafios e limitações que merecem destaque.

### **Complexidade na Integração de Abordagens Teóricas**

A complexidade de integrar a TAR e a TBR em um único framework foi um desafio significativo. Foi necessário um cuidadoso balanceamento entre as abordagens, garantindo que ambas fossem eficazmente representadas sem comprometer a funcionalidade do software.

### **Resistência à Adoção de Novas Tecnologias**

Alguns docentes mostraram resistência à adoção de novas tecnologias educacionais, destacando a necessidade de considerar fatores humanos e culturais ao introduzir novas ferramentas. A implementação de tutoriais interativos e sessões de treinamento ajudou a mitigar essa resistência, mas o desafio inicial evidenciou a importância do suporte contínuo.

### **Limitações da Abordagem Iterativa**

A abordagem iterativa adotada para o desenvolvimento do software, embora benéfica, prolongou o tempo de desenvolvimento e exigiu recursos adicionais. Essa abordagem pode ter levado a uma falta de coesão em alguns aspectos do software, com funcionalidades sendo ajustadas de forma independente.

### **Desafios Técnicos na Personalização e Escalabilidade**

O desenvolvimento de funcionalidades personalizadas trouxe desafios técnicos, especialmente na garantia de escalabilidade e segurança dos dados dos estudantes. Esses desafios exigiram soluções sofisticadas para garantir que o software pudesse crescer e se adaptar a um grande número de usuários.

### **Limitações na Generalização dos Resultados**

Embora os testes piloto tenham sido conduzidos em diferentes contextos educacionais, os resultados podem não ser totalmente representativos de todos os ambientes educacionais. Estudos adicionais são necessários para validar os resultados em uma gama mais ampla de contextos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS DESAFIOS E LIMITAÇÕES**

Os desafios e limitações enfrentados durante este estudo destacam áreas onde melhorias podem ser feitas em projetos futuros. A integração da TAR e da TBR provou ser uma abordagem poderosa, mas sua

implementação requer planejamento cuidadoso e consideração contínua das complexidades do ambiente educacional.

Abordando esses desafios proativamente, é possível desenvolver soluções que superem as limitações identificadas e avancem significativamente o campo da educação e da tecnologia.

### **Resumo dos Principais Achados**

O desenvolvimento do software educacional com base na TAR e na TBR demonstrou que a combinação dessas abordagens teóricas oferece uma estrutura robusta para entender e apoiar as interações complexas em ambientes de aprendizagem. A TAR permitiu mapear as redes sociotécnicas envolvidas no uso do software, enquanto a TBR forneceu uma estrutura clara para a criação de descritores de aprendizagem, alinhando as atividades pedagógicas com os objetivos educacionais.

A validação do software, através de testes piloto, confirmou que a plataforma facilita o planejamento e a execução das práticas pedagógicas, promovendo maior engajamento e aprendizado dos estudantes. Os benefícios observados incluem a melhoria na qualidade das práticas pedagógicas, o alinhamento das funcionalidades do software com as necessidades educacionais e a criação de um ambiente de aprendizagem mais adaptativo e inclusivo.

### **Implicações para a Prática Educacional**

A integração da TAR e da TBR no desenvolvimento de software educacional oferece uma abordagem inovadora para o planejamento pedagógico, facilitando a criação de descritores de aprendizagem e atividades que são cognitivamente apropriadas e pedagogicamente eficazes. A personalização dos perfis de aprendizagem para cada estudante promove uma educação mais inclusiva, que responde às necessidades individuais dos alunos.

A abordagem iterativa adotada durante o desenvolvimento do software também oferece insights valiosos sobre como as tecnologias educacionais podem evoluir em resposta ao feedback dos usuários. Essa flexibilidade é crucial em um contexto educacional em constante mudança, onde as tecnologias devem se adaptar rapidamente às novas demandas e desafios.

### **Implicações para o Desenvolvimento de Software**

Este estudo destaca a importância de considerar as dinâmicas sociotécnicas no design de plataformas educacionais. A TAR permite entender melhor as interações entre usuários e tecnologias, enquanto a TBR assegura que as funcionalidades do software estejam alinhadas com os objetivos pedagógicos. Essa abordagem integrada pode servir como um modelo para o desenvolvimento de outras tecnologias educacionais, combinando robustez técnica com eficácia pedagógica.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A integração da TAR e da TBR no desenvolvimento de software educacional representa um avanço significativo na forma como as tecnologias são projetadas e implementadas no contexto educacional. Os resultados deste estudo sugerem que essa abordagem tem o potencial de transformar as práticas pedagógicas, promovendo uma educação mais eficaz, inclusiva e adaptativa. No entanto, é importante reconhecer os desafios e limitações identificados, que devem ser abordados em estudos futuros para aprimorar ainda mais a eficácia das tecnologias educacionais.

Ao continuar explorando a integração de abordagens teóricas robustas no desenvolvimento de software, pesquisadores e desenvolvedores podem contribuir para a criação de ferramentas que não apenas apoiem, mas também potencializem a prática educacional, preparando melhor os estudantes para os desafios do futuro.

## **REFERÊNCIAS**

ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R. (Eds.). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman, 2001.

BLOOM, B. S. (Ed.). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay Company, 1956.

CALLON, M. *Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay*. In: LAW, J. (Ed.). *Power, action and belief: A new sociology of knowledge?* London: Routledge, 1986. p. 196-223.

LAW, J. *Actor-network theory and material semiotics*. In: TURNER, B. S. (Ed.). *The new Blackwell companion to social theory*. Chichester: Wiley-Blackwell, 2009. p. 141-158.

LATOUR, B. *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford: Oxford University Press, 2005.