

**ANÁLISE DOS FATORES MOTIVADORES E INIBIDORES PARA INTENÇÃO DE UTILIZAR AS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO SISTEMA EDUCACIONAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

**GEFFICENI DE SOUZA ROSA LEÃO**  
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIHORIZONTES

**JERSONE TASSO MOREIRA SILVA**  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NOVOS HORIZONTES

**THAÍS PINTO DA ROCHA TORRES**  
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIHORIZONTES - MG

**DENISE BARROS DE AZEVEDO**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)

**Agradecimento à órgão de fomento:**

Os autores agradecem à Secretaria Estadual de Educação do Estado de Minas Gerais por meio do Projeto Trilhas Educadores o apoio para a realização da pesquisa.

# ANÁLISE DOS FATORES MOTIVADORES E INIBIDORES PARA INTENÇÃO DE UTILIZAR AS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO SISTEMA EDUCACIONAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

## Introdução

A cognição humana decorre da capacidade de criação e composição de processos imaginativos, impulsionados pelos estímulos recebidos do ambiente em que os indivíduos estão inseridos. Segundo Machado & Silva (2023), as formas de compreender os processos cognitivos foram evoluindo com o tempo, desde as teorias cognitivas de Piaget (1986) até os mais recentes avanços da neurociência, com o apoio de tecnologias modernas de imagem cerebral. Essa evolução reflete não apenas avanços científicos, mas também transformações culturais, sociais e tecnológicas que influenciam diretamente o modo como se aprende e ensina.

A ascensão tecnológica e o acesso cada vez mais amplo à informação por meio da internet e de dispositivos portáteis têm alterado significativamente os processos cognitivos, especialmente entre crianças e adolescentes. Entretanto, embora essas ferramentas tragam inúmeros benefícios, seu uso excessivo pode acarretar consequências adversas, como alertam Siqueira & Freire (2019). Nesse sentido, o contexto educacional demanda dos profissionais da educação uma reflexão constante sobre suas práticas pedagógicas, exigindo a adaptação dos métodos às novas condições de aprendizagem, como indicam Sousa & Marques (2019).

No cenário brasileiro, Gonzalez Junior (2017) destaca que a incorporação de ferramentas tecnológicas no ambiente escolar ainda enfrenta inúmeros desafios. As desigualdades no acesso, a escassez de infraestrutura, a formação docente inadequada e a ausência de políticas públicas consistentes são barreiras que dificultam uma integração efetiva da tecnologia no cotidiano educacional. É nesse contexto que o Índice de Prontidão à Tecnologia (TRI) se apresenta como uma ferramenta analítica relevante para compreender as dinâmicas e os entraves que permeiam esse processo.

O TRI mede a prontidão de indivíduos ou instituições para adotar novas tecnologias de forma eficaz. No campo educacional, ele analisa uma série de fatores que podem tanto motivar quanto inibir esse processo, como infraestrutura, capacitação docente, acesso discente às ferramentas digitais e o grau de integração dessas tecnologias ao ambiente de ensino (Farnezi, 2019). A partir dessa análise, torna-se possível identificar obstáculos específicos e desenvolver estratégias mais direcionadas e eficazes para superá-los.

Desse modo, o TRI fornece uma visão abrangente e estruturada sobre a prontidão tecnológica nas escolas brasileiras, permitindo compreender em profundidade os fatores que impactam o uso das tecnologias educacionais. A partir disso, as instituições podem planejar intervenções mais precisas, favorecendo a inclusão digital, a inovação pedagógica e o desenvolvimento de competências para o século XXI (Farnezi, 2019).

Além de ser uma ferramenta avaliativa, o TRI também dialoga com questões relacionadas à motivação para aprender e à forma como a sociedade se comporta frente ao avanço tecnológico. A presença ou ausência de prontidão tecnológica influencia diretamente os processos cognitivos e a eficácia das práticas pedagógicas. Dessa forma, compreender esse fenômeno é essencial para aprimorar o ensino e promover ambientes educacionais mais equitativos e atualizados (Fujihara, Montezano & Alfinito, 2022).

Diante do exposto, emerge a seguinte problemática do artigo: quais são as influências dos fatores motivadores e inibidores na intenção de utilizar as ferramentas tecnológicas no sistema educacional? Para responder a essa questão, o presente estudo investiga os fatores motivadores e inibidores que influenciam a intenção de uso das TDICs por servidores da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE-MG), à luz do modelo *Technology*

*Readiness Index* (TRI 2.0), desenvolvido por Parasuraman (2000). O objetivo é compreender o nível de prontidão tecnológica desses profissionais e os elementos que interferem positiva ou negativamente nesse processo de adoção.

## **Fundamentação Teórica**

### *O Índice de Prontidão Tecnológica (TRI 2.0)*

O Technology Readiness Index (TRI), ou Índice de Prontidão para Tecnologia, representa uma escala elaborada por Parasuraman (2000) e posteriormente aprimorada por Colby & Parasuraman (2001), sendo atualizada em estudos posteriores, como o conduzido por Parasuraman & Colby (2015). Essa ferramenta visa identificar a propensão dos indivíduos para adotar e utilizar novas tecnologias, visando alcançar objetivos tanto na esfera pessoal quanto profissional (Durán-García & Payan, 2016).

A avaliação do TRI é fundamentada em condutores, representando os motivadores para a adoção, e inibidores, que correspondem às barreiras à adoção, os quais estão intrinsecamente relacionados às quatro dimensões independentes que compõem essa escala (Santa Rita et al, 2010). Silveira, Albergaria & Farnezi (2022) discorrem que o TRI é dividido em quatro dimensões, duas delas motivadoras – otimismo e inovatividade – e duas delas inibidoras – desconforto e insegurança.

No mesmo sentido, Fujihara, Montezano & Alfinito (2022) explicam sobre os condutores, afirmando que, enquanto a dimensão do otimismo sugere que a tecnologia facilita o dia-a-dia das pessoas e representa algo positivo, a inovação também é caracterizada como a busca por novos estímulos, que podem influenciar as atitudes em relação às novas tecnologias. A inovatividade mensura a rapidez e o grau com que um indivíduo adota inovações. Quanto aos inibidores, afirmam que, enquanto o desconforto está ligado ao controle sobre a tecnologia e crenças negativas sobre a falta de suporte, a insegurança relaciona-se ao ceticismo sobre o funcionamento correto da tecnologia e, ainda, sobre a transferência de informações pessoais.

Necessária se faz a distinção entre aceitação da tecnologia e prontidão para tecnologia. Pinto Filho (2018) diferencia-as afirmando que, na primeira, ocorre a intenção de utilizar uma tecnologia de forma voluntária e precede sua efetiva adoção e uso. Esse processo é influenciado por construtos de natureza cognitiva, como a Utilidade Percebida – a percepção de que a tecnologia trará benefícios práticos – e a Facilidade de Uso Percebida – a crença de que seu uso exigirá pouco esforço. Esses elementos funcionam como antecedentes que moldam a atitude individual em relação à adoção tecnológica. Conforme delineado pelo Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) proposto por Davis em 1985.

Por outro lado, a prontidão para o uso da tecnologia trata-se de um conjunto integrado de crenças e sentimentos em relação à tecnologia que, em sua interação, moldam uma predisposição geral do indivíduo para adotar produtos e serviços tecnológicos, como explicado por Parasuraman em 2000. Uma distinção notável reside no fato de que a prontidão abrange não apenas critérios cognitivos, mas também incorpora atributos emocionais dos consumidores, conforme apontado por Durán-Garcia & Payan (2016).

Infere-se, por conseguinte, que o método TRI é capaz de evidenciar quais as atitudes e intenções os professores têm em utilizar as ferramentas tecnológicas nas escolas de tempo integral de Minas Gerais, a partir da análise dos valores que, por sua vez, demonstram os condutores e inibidores, até os resultados finais.

### *A influência da tecnologia na Educação*

Para Auler & Piovezana (2022), com os recursos tecnológicos educacionais disponíveis, é possível aos professores e alunos realizarem transformações culturais e inovadoras, viabilizando a inserção de metodologias transformadoras apoiadas em contextos digitais. Dessa maneira, segundo as autoras, na prática educacional, trata-se de um propósito com o qual todos os educadores necessitariam aderir para, desse modo, incorporar-se a um processo conjuntural de transformação na sociedade contemporânea.

Nos anos iniciais do ensino fundamental, constata-se que a utilização dos recursos tecnológicos melhora o aprendizado dos alunos. Entretanto, é preciso que os professores incorporem as tecnologias disponíveis, pois o impacto positivo da tecnologia depende da capacidade dos educadores de efetivamente utilizá-las na sala de aula (Auler & Piovezana, 2022).

Auler & Piovezana (2022) ressaltam que a tecnologia na educação oferece muitos benefícios em potencial, mas a adoção dessas práticas é um grande desafio para muitas instituições de ensino. A inserção de tecnologias avançadas, como computadores nas escolas, não significa que os professores efetivamente vão integrar essas tecnologias disponíveis no processo de ensino e aprendizagem. Destaca-se então que a tecnologia está claramente se tornando um valioso bem instrucional quando é devidamente utilizada.

Dessa forma, os meios tecnológicos desempenham um papel fundamental na vida do indivíduo, sendo utilizados para diversas finalidades, como trabalho, entretenimento e outras atividades. Contudo, o contato precoce de crianças e adolescentes com essas tecnologias podem acarretar malefícios e influenciar negativamente o desenvolvimento humano (Siqueira & Freire, 2019).

Além disso, o desenvolvimento social e das habilidades sociais é influenciado pelo ambiente e pela cultura, impactando diretamente a qualidade de vida da criança. Assim, para Siqueira & Freire (2019), o uso excessivo de tecnologia na infância, embora proporcione melhorias em diversos setores, também apresenta malefícios, como ansiedade, fadiga e problemas físicos.

### *Desenvolvimento de habilidades e competências com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TIDCs)*

Segundo Santos & Meira (2015), o aprendizado está relacionado aos conceitos de competências e habilidades. O primeiro conceito refere-se às ações e operações utilizadas para estabelecer relações entre objetos, situações e fenômenos que se pretende compreender, enquanto o segundo está relacionada às competências adquiridas, manifestando-se na capacidade prática de aplicar o conhecimento, ou seja, no "saber fazer".

Para a BNCC (Brasil, 2010), as habilidades que devem ser desenvolvidas no Ensino Fundamental II da educação básica são diversas para cada área do conhecimento, mas em todas as áreas há pelo menos uma habilidade que necessite do desenvolvimento do processo de tomada de decisão. Existem diversas abordagens ou estratégias de ensino que podem ser utilizadas pelo professor para desenvolver o processo cognitivo de tomada de decisão nos estudantes. Essas abordagens ou estratégias de ensino podem ser definidas como os instrumentos utilizados pelo docente com o objetivo de desenvolver a aprendizagem dos estudantes (Santos & Meira, 2015).

Dentre essas ferramentas, observando as mudanças sociais causadas pelo desenvolvimento tecnológico e para garantir o sucesso do aprendizado dos estudantes aparecem as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Sendo utilizadas como ferramentas pedagógicas podem fazer parte de várias etapas da construção do conhecimento, podendo ajudar a seguir por um viés mais dinâmico e interativo. A utilização das TDICs pode contribuir também na avaliação da aprendizagem permitindo que os professores modernizem

suas metodologias de ensino para ajudar no processo cognitivo e desenvolvimento da habilidade de tomada de decisão de forma satisfatória (Barros, 2019).

Não há como deixar de questionar o papel do professor nesse contexto. É preciso dizer que o papel do educador não perde sua importância, mas esse papel é acrescido de novas formas e possibilidades de ensino. As possibilidades trazidas pelas tecnologias digitais, algumas até então impensadas, podem possibilitar novos rumos à educação em que o desenvolvimento social e da humanidade é cada vez mais beneficiado por estas (Schuartz & Sarmiento, 2020).

Há uma mudança também no papel do estudante com o amplo recurso da utilização da tecnologia, principalmente da internet. O processo de ensino e aprendizagem tende a ficar mais flexível à medida que os métodos de ensino também sejam mais flexíveis. Dessa forma é possível incentivar e aumentar o interesse dos estudantes quando se percebe a potencialidade da aprendizagem por meio das TDICs (Zacariotti & Sousa, 2019).

É importante salientar que não se deve atribuir apenas ao educador a responsabilidade pela apropriação e uso das tecnologias digitais de comunicação e educação em sala de aula. A motivação é claramente importante, mas os meios e recursos para isso devem ser fornecidos pelas escolas que desejam a renovação de suas práticas pedagógicas. Se tratando da rede pública de ensino essa responsabilidade também é do poder público que deve fornecer através de políticas públicas as possibilidades para tal renovação (Schuartz & Sarmiento 2020).

## **Metodologia**

A presente pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois buscou oferecer uma solução prática para um problema específico: identificar os fatores motivadores e inibidores que influenciam a intenção de uso de ferramentas tecnológicas pelos professores do ensino médio de tempo integral da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais.

De acordo com Fontelles et al (2009), as pesquisas quanto à sua natureza também podem ser observacionais ou experimentais; neste caso, trata-se de uma pesquisa observacional, uma vez que o pesquisador não interfere diretamente na situação analisada, ainda que utilize um questionário estruturado para mensurar o Índice de Prontidão Tecnológica (TRI).

A abordagem utilizada foi quantitativa, uma vez que visou mensurar, por meio de dados empíricos, as dimensões do modelo TRI — otimismo, inovação, desconforto e insegurança — com base nas respostas de professores a um questionário aplicado remotamente. Essa abordagem permitiu organizar e analisar os dados de forma objetiva, facilitando a identificação de padrões, tendências e relações entre as variáveis investigadas. Tratou-se também de uma estratégia adequada para compreender a realidade educacional atual frente à tecnologia, pois possibilita visualizar como os sujeitos da pesquisa percebem e lidam com as ferramentas digitais em seu cotidiano profissional.

No que diz respeito aos procedimentos técnicos, tratou-se de uma pesquisa de campo indireta, já que os dados foram coletados por meio de questionários enviados digitalmente, sem necessidade de contato presencial. Esse método viabilizou uma coleta prática e eficiente, garantindo representatividade e acessibilidade aos participantes. Além disso, a pesquisa contou com uma revisão bibliográfica, essencial para fundamentar teoricamente as análises, como defende Nascimento et al (2016).

O modelo TRI 2.0 permite analisar os fatores motivadores e inibidores que influenciam a adoção de ferramentas de tecnologia em escolas estaduais de Ensino Médio de Tempo Integral do estado de Minas Gerais de uma maneira objetiva, com dados empíricos que evidenciam a realidade do nicho escolhido em consonância com os demais conceitos doutrinários apresentados pela bibliografia pertinente.

De acordo com o modelo hipotético e pelos cálculos estatísticos seriam necessários 129 respondentes. Para tanto, formulou-se um questionário com 20 perguntas sendo enviado para

os e-mails institucional, e-mail pedagógico da escola e também e-mail institucional dos diretores das 20 escolas de ensino médio de tempo integral da Superintendência Regional de Ensino Metropolitana C durante o período de 11 de junho de 2024 a 20 de agosto de 2024, totalizando 202 respondentes, somente um dos respondente que respondeu às perguntas não aceitou participar da pesquisa. Foram considerados como respostas para gerar os dados da pesquisa 201 respondentes.

O Modelo TRI 2.0 foi adaptado da versão original em inglês para o idioma português utilizando como base o trabalho de Gonçalves & Silva (2019) com pequenos ajustes e possui lista de atributos conforme detalhado na Quadro 1, Quadro 2 e Quadro 3 a seguir. Para esse bloco de declarações foi empregado a escala tipo *Likert* de concordância de 5 pontos, onde 5 - Concordo totalmente, 4 - Concordo parcialmente, 3 - Não concordo nem discordo, 2 - Discordo parcialmente, 1 - Discordo totalmente.

**Quadro 1** -Relação de atributos da escala proposta pelo modelo TRI 2.0 de 16 itens

Dimensão dos construtos	Construtos	
Motivadores	Otimismo	OTIM1 – As novas tecnologias contribuem para uma melhor qualidade de vida.
		OTIM2 – A tecnologia me dá uma maior liberdade de movimento.
		OTIM3 – A tecnologia dá as pessoas maior controle sobre a sua vida diária.
		OTIM4 – A tecnologia me torna mais produtivo em minha vida pessoal.
	Inovação	INOV1 – Outras pessoas me chamam para pedir conselhos sobre novas tecnologias.
		INOV2 – Em geral, estou entre os primeiros do meu grupo de amigos a adquirir uma nova tecnologia logo que ela surge.
		INOV3 – Você normalmente consegue assimilar produtos e serviços de novas tecnologias sem a ajuda de outras pessoas.
		INOV4 – Você se mantém atualizado com os últimos desenvolvimentos tecnológicos em sua área de interesse.
Inibidores	Desconforto	DIS1 - Quando recebo suporte técnico para um produto ou serviço de alta tecnologia de um provedor, há situações que sinto que alguém que sabe mais do que eu estou tirando proveito de mim
		DIS2 - As ligações de suporte técnico não são úteis porque não explicam as coisas em termos que eu possa entender.
		DIS3 - Às vezes penso que os sistemas

Dimensão dos construtos	Construtos	
		de tecnologia não foram planejados para serem usados por pessoas comuns.
		DIS4 - Não existe um manual para um produto ou serviço de alta tecnologia que esteja escrito em uma linguagem fácil de entender.
	Insegurança	INS1 - As pessoas são muito dependentes da tecnologia para fazer as coisas por elas.
		INS2 - Muita tecnologia distrai as pessoas ao ponto de ser prejudicial.
		INS3 - A tecnologia diminui a qualidade dos relacionamentos humanos ao reduzir a interação pessoal.
		INS4 - Não me sinto seguro fazendo negócios com uma empresa que pode ser contatada apenas “online”.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

### Quadro 2 - Intenção de uso

Dimensão do Construto	
Intenção de Uso	INTE 1 - Eu pretendo utilizar ferramentas tecnológicas, sempre que possível
	INTE 2 - Eu tenho a intenção de aumentar o uso de ferramentas tecnológicas.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

### Quadro 3 – Contribuição

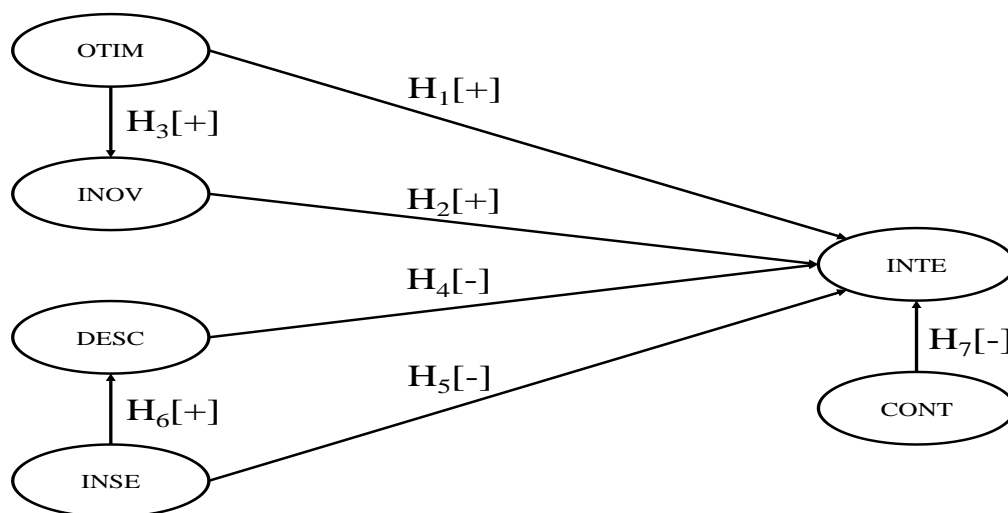
Dimensão do Construto	
Contribuição	CONT 1 - Não tenho intenção de utilizar ferramentas tecnológicas dentro de sala de aula, pois não contribui com o desenvolvimento pedagógico dos alunos.
	CONT 2 - Não acredito que a intenção de utilizar ferramentas tecnológicas como recurso pedagógico vai contribuir ou facilitar o meu desempenho dentro de sala de aula.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

O presente estudo adotou a Modelagem de Equações Estruturais. Os dados foram triados, selecionando aqueles que respondam à pergunta de pesquisa. Foi criada uma tabela com os motivadores e inibidores presentes na problemática proposta, analisando a forma como atuam no campo de estudo. Os dados coletados foram organizados conforme a escala TRI 2.0.

O modelo para verificação da influência dos fatores motivadores e inibidores na intenção de uso de ferramentas tecnológicas é indicado a seguir.

**Figura 1 - Modelo hipotético**



Legenda:

OTIM - Otimismo

INOV - Inovação

DESC - Desconforto

INSE - Insegurança

CONT - Contribuição

INTE - Intenção de uso

Fonte: elaborada pela autora.

A partir das hipóteses apresentadas pelos autores destacados alhures, é possível criar hipóteses específicas a serem analisadas com relação à adesão das ferramentas tecnológicas nas escolas de tempo integral de Minas Gerais, conforme a Quadro 4.

**Quadro 1 – Hipóteses**

**Quadro 4:** Hipóteses do modelo da pesquisa.

Hipóteses	
H1	Quanto maior o otimismo do indivíduo em relação à adoção de tecnologias, maior a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional.
H2	Quanto maior a propensão à inovação, maior a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional.
H3	Quanto maior o otimismo do indivíduo em relação à adoção de tecnologias, maior a propensão à inovação.

H4	Quanto maior o desconforto do indivíduo em utilizar tecnologias, menor a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional.
H5	Quanto maior a insegurança do indivíduo em utilizar tecnologias, menor a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional.
H6	Quanto maior a insegurança do indivíduo em utilizar tecnologias, maior o seu desconforto com sua adoção.
H7	Quanto mais desfavorável a percepção das contribuições da adoção de tecnologias, menor a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2025.

A escala TRI permite analisar os fatores motivadores e inibidores que influenciam a adoção de ferramentas de tecnologia em escolas estaduais de ensino médio de tempo integral do estado de Minas Gerais de uma maneira objetiva, com dados empíricos que evidenciam a realidade do nicho escolhido em consonância com os demais conceitos doutrinários apresentados pela bibliografia pertinente.

Para tanto, formulou-se questionário a ser respondido por professores do nicho escolhido. A partir do questionário, será possível aplicar os resultados ao modelo TRI 2.0 e identificar as hipóteses propostas.

## **Análise dos Resultados**

### *Análise do modelo hipotético*

As hipóteses de pesquisa (Quadro 4), representadas graficamente no modelo estrutural hipotético, foram estatisticamente testadas por meio de processamento dos dados com o uso do método dos Mínimos Quadrados Parciais, com uso do pacote estatístico SEMinR, do software R, seguindo as orientações de Hair Jr et al (2021). Na próxima subseção é apresentada a análise da capacidade explicativa do modelo e, nas seguintes, a análise do modelo de mensuração e a análise do modelo estrutural.

### *Capacidade explicativa do modelo*

Foi utilizada a classificação proposta por de Hair Jr, Hult, Ringle & Sarstedt (2014), para a análise da capacidade explicativa do modelo. Segundo os autores, um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) até 0,250 representa baixa capacidade explicativa da variância de um construto;  $R^2$  entre 0,250 e 0,500 representa capacidade explicativa mediana e;  $R^2$  acima de 0,500 representa grande capacidade explicativa.

Conforme apresentado na Tabela 7, o modelo apresenta capacidade explicativa mediana da variância do construto Intenção de uso de ferramentas tecnológicas ( $R^2= 0,307$ ) e baixa capacidade explicativa para os construtos Inovação ( $R^2= 0,121$ ) e Desconforto ( $R^2= 0,149$ ). Tais resultados apontam para a viabilidade da análise do modelo de mensuração e do modelo estrutural, proporcionando a realização do teste das hipóteses de pesquisa.

Tabela 1: Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ).

<b>Construto</b>	<b><math>R^2</math></b>	<b>Interpretação</b>
Intenção de uso (INTE)	0,307	Capacidade explicativa média
Inovação (INOV)	0,121	Baixa capacidade

Desconforto (DESC)	0,149	Baixa capacidade
--------------------	-------	------------------

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

A variável dependente principal (Intenção de uso) apresentou uma explicação moderada (30,7%), suficiente para a continuidade da análise estrutural.

#### *Análise do Modelo de Mensuração*

A consistência interna dos construtos foi verificada por meio do Alpha de Cronbach, rhoC (confiabilidade composta) e VME (variância média extraída), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Indicadores de Qualidade dos Construtos.

<b>Construto</b>	<b>Alpha de Cronbach</b>	<b>rhoC</b>	<b>VME</b>
Otimismo	0,705	0,819	0,532
Inovação	0,798	0,859	0,605
Desconforto	0,755	0,844	0,578
Insegurança	0,596	0,769	0,457
Contribuição	0,871	0,939	0,886
Intenção	0,757	0,891	0,804

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

A única exceção significativa foi o construto Insegurança, que apresentou VME e Alpha abaixo do ideal, embora com confiabilidade composta satisfatória, o que exige cautela na interpretação.

Atestadas a consistência interna e a capacidade discriminante do modelo de mensuração, com algumas ressalvas não impeditivas, passa-se à análise da significância estatística das cargas dos indicadores dos construtos reflexivos (Tabela 3).

Tabela 3: Significância estatística das cargas por indicador.

<b>Construto</b>	<b>Indicador</b>	<b>Carga</b>	<b>Intervalo de Confiança</b>		<b>Significância</b>
			<b>Limite Inferior</b>	<b>Limite Superior</b>	
OTIM: Otimismo	OT1	0,656	0,384	0,825	0,010
	OT2	0,759	0,617	0,851	0,010
	OT3	0,762	0,581	0,857	0,010
	OT4	0,736	0,541	0,848	0,010
INOV: Inovação	IN1	0,846	0,731	0,918	0,010
	IN2	0,848	0,749	0,910	0,010
	IN3	0,666	0,318	0,820	0,010
	IN4	0,736	0,436	0,858	0,010
DESC: Desconforto	DE1	0,618	0,326	0,776	0,010
	DE2	0,813	0,690	0,882	0,010
	DE3	0,797	0,670	0,875	0,010
	DE4	0,796	0,644	0,878	0,010
INSE: Insegurança	INS1	0,594	0,241	0,793	0,010
	INS2	0,744	0,515	0,863	0,010

	INS3	0,754	0,532	0,870	0,010
	INS4	0,595	0,243	0,826	0,010
CONT:	INT3	0,942	0,891	0,970	0,010
Contribuição	INT4	0,940	0,879	0,969	0,010
INTE:	INT1	0,881	0,780	0,932	0,010
Intenção de uso	INT2	0,912	0,856	0,946	0,010

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

Com base no resultado da estimação do intervalo de confiança a 1,00%, por meio do método Bootstrapping, com simulação de 5.000 amostras, todas as cargas dos indicadores apresentam significância estatística, apesar de algumas delas (OT1, IN3, DE1, INS1 e INS4) apresentarem valor abaixo do ponto de referência ( $> = 0,708$ ).

#### *Análise do modelo estrutural e teste de hipóteses*

Com referência nos resultados do processamento do modelo estrutural (Tabela 4), considerados os efeitos diretos, foi identificado efeito positivo e estatisticamente significativo do otimismo do indivíduo em relação à adoção de tecnologias e da propensão à inovação, na intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional ( $\beta = 0,319$  e  $\beta = 0,154$ ; sig.  $\leq 0,010$ , respectivamente), assim como do otimismo do indivíduo em relação à adoção de tecnologias na propensão à inovação ( $\beta = 0,347$ ; sig.  $\leq 0,010$ ). Também foi apurado efeito positivo e estatisticamente significativo da insegurança do indivíduo em utilizar tecnologias no seu desconforto com a sua adoção ( $\beta = 0,386$ ; sig.  $\leq 0,010$ ).

O efeito negativo e estatisticamente significativo da percepção do indivíduo em relação às contribuições da adoção de tecnologias na intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional ( $\beta = -0,346$ ; sig.  $\leq 0,010$ ) leva também a ser citado – Quanto mais desfavorável a percepção das contribuições da adoção de tecnologias, menor a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional.

**Tabela 4:** Resultados do processamento do modelo estrutural

Construtos		CC	Intervalo de Confiança		Significância
I	D		LI	LS	
Otimismo	Inovação	0,347	0,209	0,494	0,010
Otimismo	Intenção	0,319	0,151	0,482	0,010
Inovação	Intenção	0,154	0,003	0,309	0,010
Desconforto	Intenção	0,024	-0,091	0,130	N.S.
Insegurança	Desconforto	0,386	0,243	0,535	0,010
Insegurança	Intenção	-0,108	-0,229	0,006	0,010
Contribuição	Intenção	-0,346	-0,540	-0,133	N.S.

**Legenda:**

I= Independente.

D= Dependente.

LI= Limite inferior.

LS= Limite superior.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

5. O modelo estrutural confirmou cinco das sete hipóteses propostas, conforme o Quadro 5.

**Quadro 5:** Teste das Hipóteses

Hipótese	Coef. ( $\beta$ )	p-valor	Resultado
H1	0,319	0,010	Não rejeitada
H2	0,154	0,010	Não rejeitada
H3	0,347	0,010	Não rejeitada
H4	0,024	>0,05	Rejeitada
H5	-0,108	>0,05	Rejeitada
H6	0,386	0,010	Não rejeitada
H7	-0,346	0,010	Não rejeitada

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

Assim, tem-se que as relações mais expressivas foram:

- Otimismo  $\rightarrow$  Inovação ( $\beta = 0,347$ ).
- Otimismo  $\rightarrow$  Intenção de uso ( $\beta = 0,319$ ).
- Contribuição (percepção negativa)  $\rightarrow$  Intenção de uso ( $\beta = -0,346$ ).
- Insegurança  $\rightarrow$  Desconforto ( $\beta = 0,386$ ).

## Discussão dos resultados

A análise de modelagem de equações estruturais (*Structural Equation Modeling* - SEM) é uma técnica multivariada amplamente utilizada em pesquisa para analisar relações complexas entre variáveis. A SEM integra aspectos da análise fatorial e da análise de regressão, permitindo a avaliação simultânea de múltiplas relações de dependência. Vou fornecer um panorama teórico para essa metodologia, seguido de alguns referenciais teóricos importantes.

A SEM permite testar e estimar modelos de relações causais entre variáveis observáveis (indicadores) e latentes (variáveis que não são diretamente mensuráveis, mas inferidas a partir dos indicadores). O modelo SEM pode ser dividido em duas partes principais: Modelo de Medida: Relaciona as variáveis latentes com as variáveis observáveis, geralmente por meio de análise fatorial confirmatória. E Modelo Estrutural: especifica as relações entre as variáveis latentes e permite que se testem hipóteses causais. Os componentes do Modelo SEM são as variáveis latentes com conceitos abstratos que não podem ser medidos diretamente (como atitudes, satisfação, etc.). As variáveis observáveis com indicadores mensuráveis que representam as variáveis latentes. Os caminhos (Paths) onde as relações propostas entre as variáveis no modelo, que podem ser unidirecionais (causais) ou bidirecionais (correlações). E coeficientes de caminho (*Path Coefficients*) força e direção das relações entre as variáveis.

A adequação do modelo SEM é avaliada por meio de diversos índices de ajustamento, tais como: Chi-square ( $\chi^2$ ) indica o ajuste do modelo aos dados, onde valores mais baixos indicam um melhor ajuste. CFI (*Comparative Fit Index*) um índice de ajuste comparativo, onde valores acima de 0,90 indicam um bom ajuste. RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*) avalia o erro de aproximação do modelo, com valores abaixo de 0,08 sendo recomendados. R<sup>2</sup> (Coeficiente de Determinação) mede o quanto da variabilidade nas variáveis dependentes é explicada pelo modelo.

A aplicação prática da é muito utilizada em áreas como da Administração (para analisar relações entre fatores como satisfação do cliente, lealdade e desempenho organizacional) e da Educação (para investigar a relação entre práticas pedagógicas e desempenho acadêmico).

A pesquisa contém respostas de um questionário sobre o uso de tecnologia em sala de aula e suas implicações. Para analisar a modelagem de equações estruturais (SEM) com base neste tipo de dados, é necessário compreender que SEM é uma técnica estatística que examina relações entre variáveis latentes e observadas. Ele envolve dois componentes principais: um modelo de mensuração e um modelo estrutural.

A pesquisa contém uma série de perguntas relacionadas à percepção dos respondentes sobre o uso de tecnologias, com opções de resposta em uma escala de concordância, como "Concordo Plenamente", "Discordo Totalmente", entre outras. Esses tipos de dados são tipicamente analisados em um modelo de equações estruturais (SEM) para entender como as variáveis latentes (como a percepção de utilidade da tecnologia) estão relacionadas com as respostas. Os passos para a análise com base na modelagem de equações estruturais (SEM).

Definição das variáveis latentes: A partir do questionário, as variáveis latentes devem ser definidas, como "Atitude em relação à tecnologia", "Utilidade percebida", "Facilidade de uso", etc. Relacionamento entre as variáveis observadas e latentes: Cada questão do questionário seria associada a uma variável latente. Por exemplo: Questão sobre "Tecnologia melhora a qualidade de vida" pode estar relacionada à variável latente "Percepção de benefício". Questão sobre "Tecnologia aumenta a produtividade" poderia se ligar à variável "Produtividade percebida". Análise dos coeficientes dos caminhos (*path coefficients*): Com base nos resultados obtidos no questionário, pode-se estimar os coeficientes de caminho entre as variáveis. Um coeficiente positivo e significativo indicaria uma relação positiva entre variáveis latentes, enquanto um coeficiente negativo indicaria o oposto.

Os resultados preliminares do questionário revelam as seguintes tendências entre os respondentes, com base nas respostas agregadas a percepção das tecnologias como benéficas com cerca de 32% dos respondentes "concordam plenamente" que as novas tecnologias contribuem para uma melhor qualidade de vida, e 62% "concordam parcialmente". Isso sugere uma forte percepção positiva quanto ao impacto das tecnologias.

Liberdade e controle proporcionado pela tecnologia a maioria dos respondentes "concorda parcialmente" que a tecnologia oferece maior liberdade de movimento (61%) e controle sobre a vida diária (57%). Isso sugere uma aceitação moderada da contribuição da tecnologia para a autonomia e gestão pessoal. Produtividade pessoal e social 62% acreditam que a tecnologia os torna mais produtivos em suas vidas pessoais, e aproximadamente 45% relataram que são procurados por outros para pedir conselhos sobre novas tecnologias.

Esses resultados foram usados como insumos para a modelagem de equações estruturais, associando as percepções relatadas com variáveis latentes, como a "Utilidade Percebida" e "Aceitação Tecnológica", para validar as hipóteses estabelecidas no modelo teórico. As variáveis latentes são fatores que não são diretamente observáveis, mas que podem ser inferidos a partir de múltiplas variáveis mensuráveis (indicadores).

Com base nos dados e nas variáveis já apresentadas no modelo, podemos estruturar as seguintes variáveis latentes: Otimismo (OTIM) reflete a visão positiva de que a tecnologia facilita a vida e aumenta a produtividade. Indicadores: Perguntas relacionadas à melhoria da qualidade de vida, maior liberdade de movimento, controle e produtividade.

Inovação (INOV) reflete a disposição para testar e adotar novas tecnologias. Indicadores: Perguntas relacionadas à atualização sobre novas tecnologias, adesão rápida a novos produtos e conselhos de terceiros sobre novas tecnologias.

Desconforto (DESC) reflete o sentimento de dificuldade ou sobrecarga no uso de tecnologias. Indicadores: Dificuldade de entendimento do suporte técnico, percepção de que as tecnologias não são fáceis de usar, etc.

Insegurança (INSE) reflete a desconfiança na confiabilidade ou segurança das tecnologias. Indicadores: Medo de falhas tecnológicas, dependência excessiva da tecnologia, impactos negativos nas relações pessoais.

Contribuição da Tecnologia (CONT) percepção do indivíduo sobre a utilidade e o valor da tecnologia no ambiente educacional. Indicadores: Perguntas sobre se a tecnologia contribui para o desempenho educacional.

Intenção de Uso (INTE) variável dependente que reflete a disposição do indivíduo em utilizar tecnologias no ambiente educacional. Indicadores: Declarações sobre a intenção de usar tecnologias, aumentar o uso e adotar novas tecnologias no futuro.

O modelo SEM permitiu estimar as relações entre essas variáveis latentes e os coeficientes de caminho (*path coefficients*), que medem a força e direção das relações entre as variáveis. As hipóteses foram formuladas da seguinte maneira:

- Otimismo → Intenção de Uso (H1).
- Inovação → Intenção de Uso (H2).
- Otimismo → Inovação (H3).
- Desconforto → Intenção de Uso (H4).
- Insegurança → Intenção de Uso (H5).
- Insegurança → Desconforto (H6).
- Contribuição da Tecnologia → Intenção de Uso (H7).

O Coeficientes de Caminho (*Path Coefficients*) após estimar o modelo, os coeficientes de caminho indicam a força e direção das relações: Coeficientes positivos indicam que um aumento na variável independente leva a um aumento na variável dependente (ex. Otimismo aumenta a Intenção de Uso). Coeficientes negativos indicam uma relação inversa (ex.: uma percepção negativa da Contribuição da Tecnologia reduz a Intenção de Uso).

Estimação e Interpretação ao rodar o modelo, o software SEM (como SEMinR) forneceu os seguintes dados: Coeficientes de caminho ( $\beta$ ) força das relações entre as variáveis latentes. Coeficientes de determinação ( $R^2$ ) indicam o quanto da variância da variável dependente é explicada pelos fatores. Análise de Significância (p-valores) indicam se os coeficientes são estatisticamente significativos.

Com isso, podemos obter uma visão mais profunda sobre os fatores que influenciam a intenção de utilizar tecnologias educacionais e fornecer recomendações mais robustas com base nos resultados quantitativos.

Analisando as hipóteses apresentadas para entender as relações propostas entre as variáveis, hipóteses e suas análises:

a) H1: Quanto maior o otimismo do indivíduo em relação à adoção de tecnologias, maior a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional. Esta hipótese sugere que um maior otimismo em relação às tecnologias (ou seja, uma atitude positiva e esperançosa) está associado a uma maior intenção de uso das tecnologias no contexto educacional. Isso implica que indivíduos que acreditam mais nas vantagens e benefícios das tecnologias são mais propensos a adotá-las.

b) H2: Quanto maior a propensão à inovação, maior a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional. Aqui, a hipótese é que a propensão à inovação (ou seja, a disposição ou abertura para novas ideias e tecnologias) está positivamente relacionada com a intenção de usar tecnologias educacionais. Indivíduos mais inclinados a experimentar inovações tendem a ter maior intenção de adotar novas tecnologias na educação.

c) H3: Quanto maior o otimismo do indivíduo em relação à adoção de tecnologias, maior a propensão à inovação. Esta hipótese sugere que o otimismo em relação à adoção de tecnologias pode influenciar a propensão à inovação. Ou seja, aqueles que têm uma visão positiva sobre tecnologias tendem a ser mais inovadores, provavelmente porque estão mais abertos a experimentar e implementar novas tecnologias.

d) H4: Quanto maior o desconforto do indivíduo em utilizar tecnologias, menor a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional. A hipótese propõe que o desconforto

(sensação de insegurança ou dificuldade) em relação ao uso de tecnologias está negativamente relacionado com a intenção de usá-las no ambiente educacional. Isso significa que, quanto mais desconfortável um indivíduo se sente ao usar tecnologias, menor será sua disposição para adotá-las.

e) H5: Quanto maior a insegurança do indivíduo em utilizar tecnologias, menor a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional. Esta hipótese é semelhante à H4, mas foca especificamente na insegurança. Ela sugere que a insegurança pessoal (falta de confiança nas habilidades para usar tecnologias) reduz a intenção de usar essas tecnologias no contexto educacional.

f) H6: Quanto maior a insegurança do indivíduo em utilizar tecnologias, maior o seu desconforto com sua adoção. Esta hipótese propõe que a insegurança com o uso de tecnologias leva a um maior desconforto, ou seja, indivíduos que se sentem inseguros sobre suas habilidades tecnológicas também experienciam mais desconforto ao usar essas tecnologias;

g) H7: Quanto mais desfavorável a percepção das contribuições da adoção de tecnologias, menor a intenção de utilizar tecnologias no sistema educacional. Esta hipótese sugere que uma percepção negativa das contribuições e benefícios das tecnologias reduz a intenção de usá-las no sistema educacional. Se os indivíduos acreditam que as tecnologias não trazem vantagens significativas ou têm impactos negativos, sua intenção de adotá-las será menor.

## **Conclusão**

O artigo identificou que otimismo e inovação são os principais fatores que impulsionam a adoção de tecnologias no sistema educacional, enquanto a insegurança e o desconforto não afetam diretamente a intenção de uso, mas sim influenciam a experiência dos usuários. A percepção de contribuição é um fator importante: quanto mais desfavorável for essa percepção, menor a probabilidade de adoção.

Esses achados podem orientar políticas educacionais que busquem melhorar a confiança dos professores em tecnologias e aumentar sua percepção de que essas ferramentas realmente contribuem para o processo educacional.

As implicações práticas do estudo fornecem uma justificativa convincente para aumentar o otimismo e as percepções positivas em relação aos benefícios que as tecnologias educacionais trazem. Treinamentos e suporte técnico para os mesmos reduzem o desconforto e a insegurança associados, tornando o ambiente tecnológico mais acessível e menos intimidante para os educadores.

A aplicação de tecnologia dentro de uma instituição educacional será útil não somente para a comunidade escolar, mas também a sociedade será beneficiada como: Preparação para o futuro digital, a inserção da tecnologia no ambiente educacional deve ajudar a preparar os alunos para os desafios emergentes no mundo digital, aumentando sua familiaridade com as ferramentas tecnológicas e o potencial de adaptação em um contexto profissional e pessoal. Redução da desigualdade digital, uma vez que o acesso às tecnologias seja promovido nas escolas, o estudo poderá reduzir a desigualdade digital entre classes sociais. Isso garantirá que todo aluno, independentemente de sua origem socioeconômica, tenha a oportunidade de estudar e usar a tecnologia em sua capacidade máxima.

Por fim, o impacto das políticas se direcionaria à formação contínua dos professores e à modernização da infraestrutura escolar, para que as tecnologias digitais realmente contribuam para a melhoria da qualidade do ensino e que sejam, portanto, mais aceitas e acolhidas por professores e alunos.

## Referências Bibliográficas

- Auler, S. M., & Piovezana, L. (2022). As TIDCs na educação escolar. In: *Tecnologia da Informação e Comunicação: pesquisas em inovações tecnológicas*. (Vol. 3, pp. 57-73). Editora Científica Digital.
- Barros, L. M. (2019). Tecnologias na educação: potencialidades e limitações no ambiente escolar. *Revista de Pedagogia*, 47(4), 123-137.
- Brasil (2010). *Ministério da Educação*. Base Nacional Comum Curricular (BNCC).
- Colby, C. L., & Parasuraman, A. (2001). *Techno-ready marketing: How and why customers adopt technology*. Simon and Schuster.
- Davis, F. D. (1985). A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results. Massachusetts Institute of Technology.
- Durán-García, D., & Payan, R. (2016). *Colombian consumer willingness to adopt innovative technology products and services*. Dissertação de Mestrado, Colegio de Estudios Superiores de Administración –CESA, Bogotá, Colômbia.
- Farnezi, P. A. (2019). *Prontidão para a tecnologia: análise dos fatores que motivam e inibem o uso de ferramentas e tecnologia no planejamento e controle financeiro pessoal*. Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado (FECAP).
- Fontelles, M. J., Simões, M. G., Farias, S. H., & Fontelles, R. G. S. (2009). Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. *Revista paraense de medicina*, 23(3), 1-8.
- Fujihara, R. K., Montezano, L., & Alfinito, S. (2022). Are We Ready for New Technologies? The Relation Between Human Values and Technology Readiness Applied to M-Commerce in Brazil. *Organizações & Sociedade*, 29(102), 537–568.
- Gonçalves, R., & Silva, L. (2019). Prontidão para a tecnologia e percepção de seus benefícios como fatores de influência no atendimento às exigências do Sped - sistema público de escrituração digital. *Brazilian Journal of Development*, 5(7), 8179-8203.
- Gonzalez Junior, I. P. (2017). *Adoção e infusão de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) para suporte ao ensino presencial*. Universidade Federal da Bahia – UFBA.
- Hair Jr, J. F., Hult, T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2014). *A primer on Partial Least Squares Structural Equations Modeling (PLS-SEM)*. Los Angeles: SAGE.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., Ray, S. (2021). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) using R – A workbook*. Springer: 1st. ed.
- Machado, L. F., & Silva, T. P. (2023). Educação e tecnologia: o equilíbrio entre inovação e distração no processo de ensino-aprendizagem. *Educação em Foco*, 20(1), 32-48.
- Nascimento, F. P. D., & Sousa, F. L. (2016). Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. *Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática—como elaborar TCC*. Brasília: Thesaurus.
- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI) a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of service research*, 2(4), 307-320.
- Parasuraman, A., & Colby, C. L. (2015). An updated and streamlined technology readiness index: TRI 2.0. *Journal of service research*, 18(1), 59-74.
- Piaget, J. (1986). *O nascimento da inteligência na criança*. Mental, 258, 259.
- Pinto Filho, J. C. R. (2018). *O impacto da confiança na marca e do technology readiness index (TRI 2.0) na disposição de uso de carros autônomos*.

- Santa Rita, L. P., de Araújo, A. C., de Paula, M. A., de Oliveira Lima, M., & Viana Filho, J. C. (2010). Consumo de produtos e serviços inovadores: aplicação do índice de prontidão para tecnologia. *Revista Brasileira de Inovação*, 9(1), 167-196.
- Santos, J. dos, & Meira, K. C. (2015). Operações de pensamento e estratégias de ensino: relações e complexidade como uma alternativa para tomada de decisão na dinâmica dos processos de ensino-aprendizagem. *Revista Gestão & Saúde*, 2025-2038.
- Schultz, A. S., & Sarmiento, H. B. de M. (2020). Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. *Revista Katálysis*, 23(3), 429-438.
- Silveira, H. P., Albergaria, M., Farnezi, P. (2022). *Motivados ou inibidos? – uma análise da predisposição para adoção de ferramentas*. BBR, Braz. Bus. Rev. – FUCEPE, Espírito Santo tecnológicas no Planejamento Financeiro Pessoal.
- Siqueira, A. C., & Freire, C. O. (2019). A influência da tecnologia no desenvolvimento infantil. *Revista Farol*, 8(8), 22-39.
- Sousa, E. & Marques, E. (2019). *O processo de constituir-se professor na relação objetividade-subjetividade: significações acerca da mediação social na escolha pela docência*. Educação & Formação, Fortaleza, 4(2),82-96.
- Zacariotti, M. E. C., & Sousa, J. L.S. (2019). Tecnologias digitais de informação e comunicação como recurso de mediação pedagógica. *Revista Observatório*, 5(4), 613-633.