



## CONECTANDO EDUCAÇÃO E INOVAÇÃO

## CONNECTING EDUCATION AND INNOVATION

**Ayrton Faier Machado**

Doutorado em Administração pela Fundação Getúlio Vargas  
[ayrton.machado@uvv.br](mailto:ayrton.machado@uvv.br)

**RESUMO** – Este trabalho teve como objetivo principal analisar a viabilidade teórica da utilização do modelo de avaliação educacional KNWM como instrumento de identificação das contribuições de um processo educacional para o desenvolvimento do comportamento inovador no trabalho dos seus alunos. Partindo-se de uma pesquisa bibliométrica foi identificada como lacuna teórica, a relação entre componentes curriculares e a aplicação do conhecimento adquirido em cursos e treinamentos. Apesar da vasta produção acadêmica abordando a relação entre educação e geração de inovações, ainda não estão devidamente comprovados os efeitos de componentes específicos de um programa educacional sobre a aplicação do conhecimento por parte do aluno em seu ambiente de trabalho, ou seja, faltam pesquisas indicando quais itens de um projeto educacional influenciam o potencial do aluno inovar, ou aplicar o conhecimento adquirido em seu ambiente de trabalho. Na sequência discutiu-se e analisou-se o potencial uso do Modelo Kirkpatrick Novo Mundo – KNWM como um instrumento de avaliação educacional que traria luz a à lacuna de pesquisa identificada. Partindo-se de uma revisão conceitual sobre os temas inovação, comportamento inovador no trabalho e uma descrição do KNWM, comprovou-se a possibilidade teórica da utilização do modelo como instrumento para identificação do potencial de um curso influenciar a capacidade de aplicação do conhecimento adquirido por um aluno, neste caso, especificamente, sua capacidade de gerar inovações na instituição onde atua ou aumentar seu comportamento inovador no trabalho. Foram relacionados componentes curriculares avaliados pelo KNWM com fatores que influenciam a geração de inovações por parte de alunos que frequentam instituições de ensino e trabalham simultaneamente.

**Palavras-Chave:** Inovação. Avaliação educacional. Modelo Kirkpatrick Novo Mundo. Comportamento inovador no trabalho.

**ABSTRACT** – The primary objective of the present research was to examine the viability of employing the KNWM educational evaluation model as a tool for identifying the contributions of an educational process to the development of innovative student behavior in their work. The relationship between curricular components and the application of knowledge acquired in courses and training was identified as a theoretical lacuna through bibliometric analysis. The effects of specific components of an educational program on the application of knowledge by the student in their work environment have not yet been adequately demonstrated, i.e., there is a lack of research indicating which elements of an educational project influence a student's ability to innovate or apply acquired knowledge in the workplace. The potential use of the Kirkpatrick New World Model – KNWM as an educational evaluation tool to cast light on the identified research lacuna was then discussed and analyzed. On the basis of a conceptual review of the topics of innovation and innovative behavior at work, as well as a description of the KNWM, the theoretical possibility of using the model as a tool for identifying the potential of a course to influence students' ability to apply acquired knowledge was confirmed. In this example, a student's capacity to develop innovations at their place of employment or to boost their inventive behavior at work. The KNWM analyzed curricular components in relation to characteristics that impact the innovation generation of students who concurrently attend and work in educational institutions.

**Keywords:** Innovation. Educational Evaluation. Kirkpatrick New World Model - KNWM. Innovative Work Behavior - IWB

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das conexões entre os resultados dos processos educacionais e o desenvolvimento econômico é a geração de inovações. Bases de conhecimento sólidas, materializadas no conhecimento do corpo profissional, estão relacionadas à capacidade de inovação das empresas (BELL & FIGUEIREDO, 2012; LAM, 2016). De forma semelhante, o nível educacional do capital humano é tratado por alguns pesquisadores como uma pré-condição para a inovação (McGUIRK et al, 2015). No contexto de uma sociedade, a inovação interfere no padrão de vida das pessoas (OECD, 2018), no desempenho das empresas (TIDD, 2001), e na inclusão social (PEERALLY, FUENTES & FIGUEIREDO, 2019).

Dada a importância desta relação entre educação e inovação, pesquisas têm sido feitas procurando identificar a geração de inovações por alunos de instituições de ensino (HERNANDEZ-LARA, ET AL, 2019; RUPIETTA, 2021; HERO, 2019). Os resultados obtidos são ambíguos no que diz respeito à geração de inovações, indicando necessidade de maior

investigação e aprofundamento das pesquisas no tema. Há uma orientação para que sejam direcionadas pesquisas na busca do relacionamento entre programas educacionais e a geração de inovação.

Isto pode ocorrer como consequência da falta de planejamento dos resultados do processo educacional, em outras palavras, do que o aluno seja capaz de realizar em seu ambiente de trabalho, em função do conhecimento adquirido em um curso ou treinamento. Há, muitas vezes, pouca clareza dos resultados práticos esperados a partir de um curso ou treinamento, bem como um plano de acompanhamento para dar suporte a estas pessoas enquanto buscam aplicar, no seu ambiente de trabalho, este conhecimento adquirido (KIRKPATRICK, D; KIRKPATRICK, W., 2016).

Ao estudar a importância deste acompanhamento, Brinkerhoff (2006) chegou à conclusão que, levar em consideração a necessidade de aplicação dos conhecimentos adquiridos no local de trabalho pode provocar uma variação de até 70% nos resultados de um treinamento. Pesquisadores da área educacional, tais como Kirkpatrick, D; Kirkpatrick, W. (2016); Hoolbrok & Chein (2016); Coelho Junior; Francisco; Mourão (2011), vêm demonstrando a importância da conexão do ensino teórico com a prática profissional, porém, não se aprofundam nos caminhos percorridos pelo conhecimento adquirido até a geração de inovação.

Apesar dos pesquisadores da área de inovação também abordarem questões relacionadas à educação (RUIETTA, 2021; BIRKINSHAW, 2008; LAMBRIEX SCHMITZ, 2020; CALOUGHIROU, 2021; SECLLEN-LUNA, 2021; HERNANDEZ-LARA Et Al, 2019; Hero, 2019), suas pesquisas não se aprofundam no entendimento desta relação, sugerindo para pesquisas futuras estas conexões, citando como exemplo a influência dos programas de curso.

Ainda no contexto educacional, pesquisadores alinhados à temática da avaliação como Kirkpatrick, D; Kirkpatrick, W. (2016), Liao (2019), Cahapay (2021) e Noe (2016), apontam uma grande quantidade de pesquisas na avaliação de níveis que eles consideram mais baixos, como satisfação e aprendizado do aluno, quando comparadas às pesquisas que envolvem os níveis mais elevados do processo educacional, tais como aplicação dos conhecimentos adquiridos e os resultados finais dos programas educacionais.

Considerando o interesse no aperfeiçoamento dos indicadores de resultados para o ensino e procurando aproximar o meio acadêmico das necessidades práticas do mercado de trabalho, este trabalho teve como objetivo principal analisar a viabilidade teórica da

utilização de um modelo de avaliação educacional, especificamente o KNWM, como instrumento de identificação das contribuições de um processo educacional (curso ou treinamento) para o desenvolvimento do comportamento inovador no trabalho – IWB dos seus alunos. Esta análise é particularmente necessária no Brasil, país onde há predomínio de pesquisas básicas oriundas das IES, muitas vezes desconectadas das necessidades do mercado de trabalho (LEAL & FIGUEIREDO, 2018).

De modo específico, o objetivo principal será alcançado através: (i) de uma análise das relações entre educação e desenvolvimento de inovações, identificando as pesquisas mais recentes e relevantes publicadas; (ii) da apresentação do KNWM, uma evolução do modelo original de Kirkpatrick (1959); e (iii) uma discussão teórica sobre a possibilidade de emprego do KNWM com instrumento de avaliação em pesquisas sobre o desenvolvimento do comportamento inovador de um aluno.

Dado que a qualificação da força de trabalho influencia a competitividade entre empresas e entre nações (OECD, 2010), a pesquisa se torna relevante na medida em que o nível educacional oferecido em um determinado país ou região é de interesse das famílias, instituições de ensino e governos. Países com economia mais desenvolvida têm adotado, consistentemente, políticas de ensino superior que dão considerável atenção aos resultados dos processos educacionais (WAGNER, 2006). A prerrogativa, justificável, é o potencial das IES em interferirem positivamente no desenvolvimento econômico de uma região (AGASISTI, 2022) através de suas diferentes externalidades, entre elas as interações com empresas (WIXE & ANDERSON, 2017).

Todavia, isto é apenas uma capacidade e não uma regra, haja vista que o crescimento contínuo da oferta de ensino, especialmente o superior, não está sendo acompanhado pelo aumento da empregabilidade. Neste sentido, observa-se, especialmente em países em desenvolvimento, desemprego, incompatibilidade da formação profissional com as necessidades do mercado de trabalho e alta desigualdade entre os graduados (OECD/EUROSAT, 2018).

Há, enfim, uma demanda apontada em diversos estudos, muitos deles citados no decorrer deste trabalho, por mais pesquisas envolvendo as conexões entre a educação recebida por uma pessoa e sua utilização no local e trabalho, tratando aqui, especificamente, do desenvolvimento do comportamento inovador.

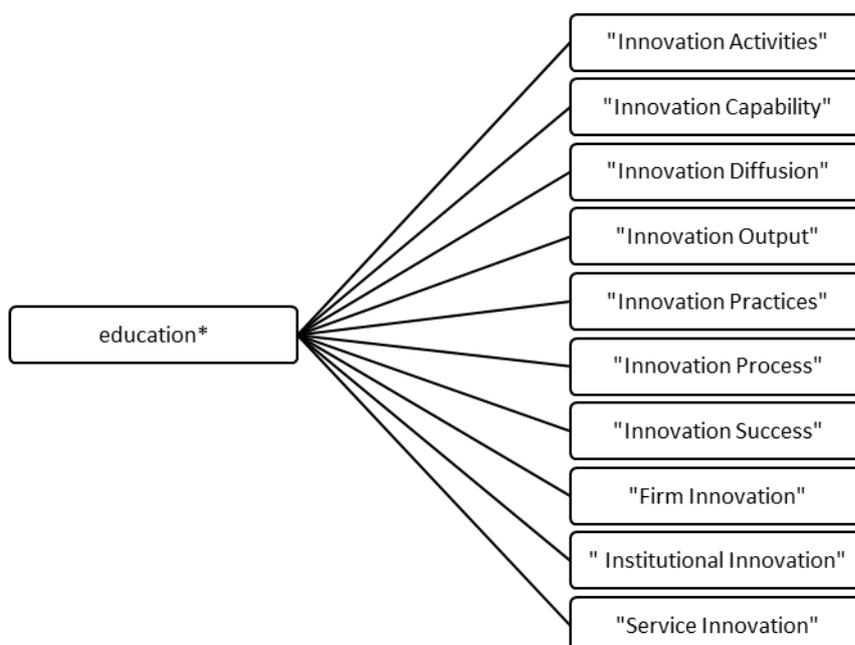
Este trabalho aborda duas estruturas teóricas relacionadas, porém distintas, o que, por si, já gera uma grande necessidade de delimitações nos eixos temáticos inovação e

educação. A primeira é a questão da identificação de inovações. Da ampla gama conceitual envolvendo o tema, este trabalho reconhece como inovação algo novo para a empresa ou instituição, não necessariamente algo inédito em um contexto global.

Além do exposto, o que se refere ao contexto da avaliação educacional, optou-se pelo método Kirkpatrick Novo Mundo – KNWM, uma atualização do método Kirkpatrick original, proposta por Kirkpatrick, D; Kirkpatrick, W. (2016), apesar da existência de outros métodos que, igualmente poderiam ser utilizados. Esta opção foi influenciada pela indicação dos próprios autores da necessidade de maiores pesquisas envolvendo a relação entre suas etapas.

## 2. METODOLOGIA

Para a elaboração do referencial teórico deste trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliométrica em periódicos das bibliotecas *Scopus* e *Web of Science*. Utilizou-se uma árvore de palavras-chave relacionadas com o tema Educação e Inovação. A Figura 1 ilustra as palavras utilizadas para a formação do algoritmo de busca booleana nas plataformas selecionadas.



**Figura 1: árvore de palavras utilizada na busca**

As buscas foram limitadas a artigos revisados por pares, publicados nos últimos 5 anos na língua inglesa. Na Figura 4 são apresentados os algoritmos finais utilizados nas buscas.

<p><b>WEB OS SCIENCE</b></p> <p>((“Innovation Activities”OR”Innovation Capability”OR”Innovation Diffusion”OR”Innovation Output”OR”Innovation Practices”OR”Innovation Process”OR”Innovation Success”OR”Firm Innovation”OR” Institutional Innovation”OR”Service Innovation”)) AND <b>TÓPICO:</b> (education*)<b>Refinado por: TIPOS DE DOCUMENTO:</b> (ARTICLE )</p> <p><b>Tempo estipulado:</b> Últimos 5 anos. <b>Índices:</b> SCI-EXPANDED, SSCI, A&amp;HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI.</p>
<p><b>SCOPUS</b></p> <p>((“Innovation Activities”OR”Innovation Capability”OR”Innovation Diffusion”OR”Innovation Output”OR”Innovation Practices”OR”Innovation Process”OR”Innovation Success”OR”Firm Innovation”OR” Institutional Innovation”OR”Service Innovation”)) AND <b>TÓPICO:</b> (education*)<b>Refinado por: TIPOS DE DOCUMENTO:</b> (ARTICLE )</p> <p><b>Tempo estipulado:</b> Últimos 5 anos. <b>Índices:</b> SCI-EXPANDED, SSCI, A&amp;HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI.</p>

**Figura 02 - Algoritmos Booleanos utilizados**

O objetivo desta etapa foi identificar o estado atual das pesquisas que relacionam educação e inovação, procurando identificar lacunas existentes nas pesquisas atuais que possam gerar *insights* para novas abordagens. No resultado da busca inicial nas plataformas foram identificados 320 artigos na *Web Of Science* e 2.089 na *Scopus*. Os resultados das buscas foram catalogados com o uso do software *EndNotes™*, em sua versão *online*. Isto possibilitou a formação de uma biblioteca inicial de artigos relacionados ao tema e onde as informações puderam ser visualizadas. Esta corresponde à terceira etapa do modelo de Treinta (2013), a formação do banco de dados inicial.

Ainda nesta etapa, foram excluídos os artigos duplicados e sem base referencial completa, resultando em 2.094 artigos para análise. Finalizando esta etapa, foi feita a leitura dos títulos dos artigos e avaliação em relação ao alinhamento dos tópicos à contribuição para a pesquisa, chegando a uma bibliografia composta de 213 artigos. Após a leitura dos

resumos destes artigos, chegou-se a 49 artigos a serem lidos para a composição deste trabalho. Adicionalmente, outros artigos citados e considerados relevantes foram também incluídos. A Figura 3 apresenta, esquematicamente, as etapas percorridas até a seleção do portfólio de artigos:



**Figura 3 - Processo de filtragem usado na pesquisa bibliográfica**

**Fonte: Adaptado de Treinta (2013)**

Após esta busca inicial, que originou o referencial teórico, a temática *innovative work behavior* surgiu como uma temática emergente, o que suscitou o autor a segunda busca, também realizada nas plataformas Scopus, Web of Science e, desta vez, envolvendo também a plataforma Scielo. A inclusão desta última foi envolver estudos realizados no Brasil sobre o tema. Esta busca apresentou 377 artigos inicialmente, sendo que, após a utilização do mesmo processo de filtragem de Treinta (2013), foram selecionados 22 para leitura integral.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Inovação

As definições de inovação caminham conceitualmente entre os autores desde a geração de ideias, passando pela necessidade da introdução de um novo produto e até a possível vinculação a resultados financeiros. Dadas a multiplicidade de conceitos envolvendo inovações e diferentes variáveis introduzidas pelos pesquisadores para sua classificação, optou-se pela delimitação do seu domínio conceitual antes da continuidade desta pesquisa.

Foram selecionados três eixos conceituais para se avaliar a inovação. O primeiro relacionado com a necessidade de implementação da ideia original, o segundo com o grau

de novidade apresentado e o terceiro com a geração de resultados. No que se refere ao primeiro eixo temático, a simples identificação de problemas e apresentação de uma ideia como solução é tida como uma inovação por Rogers (2010), Jansen (2000) e Lambriex Schmitdz, (2020), porém, outros autores como Schumpeter (1934), Bozeman e Link (1984), Amabile (1988), OCDE/EUROSAT (2018) e West & Farr (1990) sugerem a necessidade de aplicação prática.

O segundo eixo temático, grau de novidade, diz respeito à necessidade ou não da inovação ser algo novo apenas para a empresa ou ser inédito em um contexto global. A proposta de inovação ser algo necessariamente novo para o mundo foi apresentado originalmente no conceito de Schumpeter (1934), porém outros autores, tais como Rogers (2010), OCDE (2018), Amabile (1988) e West & Farr (1990) entendem que um processo ou produto novo desenvolvido ou implementado por uma instituição ou empresa já seria uma inovação, mesmo que em outro contexto já tenha sido desenvolvido ou aplicado.

No que se refere ao terceiro eixo temático, geração de resultados, percebe-se que alguns autores, tais como Schumpeter (1934) e Kline e Rosenberg (1986) trazem a importância da geração de resultados econômicos para caracterização de inovação. Outros autores (ROGERS, 2010); (OCDE, 2018); (AMABILE, 1988) e (WEST E FARR,1990), entretanto, entendem que a inovação pode estar relacionada a processos que, em muitas situações, seja de difícil, ou até mesmo impossível, mensuração dos resultados financeiros decorrentes de sua implementação.

Como decisão estratégica de pesquisa, optou-se, por adotar o conceito da OECD (2018) de inovação, abaixo relacionado no Quadro 1. Considera-se, assim, que a inovação (i) seja algo que deva ser implementado, excluindo-se assim do conceito, a simples apresentação da ideia, (ii) seja uma novidade para a empresa ou instituição onde foi implementada e não necessariamente para todo o mundo e (iii) não implique, necessariamente, na geração imediata de resultados financeiros para a organização. Tal opção conceitual de alinha à temática do trabalho, que é o alinhamento entre o ambiente de trabalho e as instituições de ensino.

Eixos conceituais	Conceito de inovação adotados neste trabalho
Necessidade de implementação	Produto ou processo novo ou aprimorado (ou combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da empresa, que foi disponibilizado para usuários potenciais (produto) ou colocado em uso pela mesma (processo) (OECD, 2018, p. 60)
Grau de novidade	
Importância da geração de resultados	

## **Quadro 1 - Conceito de inovação adotado pela pesquisa**

### **3.1.1 Relação entre educação e inovação**

O conhecimento é um dos componentes das habilidades relevantes de domínio, um dos três pilares fundamentais para o processo de criatividade individual proposto por Amabile (1988)<sup>1</sup>. Mesmo assumindo que pessoas possuem habilidades criativas próprias relacionadas à personalidade, as habilidades de domínio, incluindo aí o conhecimento, cooperam para aumentar a capacidade de resposta do indivíduo, uma vez que oferecem possibilidades e/ou caminhos diferentes para solução de problemas e/ou novas maneiras de realizar tarefas.

A educação formal está associada à criatividade e às ideias inovadoras em negócios, através do desenvolvimento de habilidades, aquisição de conhecimento técnico, inteligência e interesse em encontrar soluções para problemas (KOELLINGER, 2008). Uma das formas do conhecimento se materializar é no nível educacional do capital humano, uma importante pré-condição para a inovação, além de um recurso empresarial fundamental (McGUIRK et al., 2015).

A presença de universidades tem um efeito positivo para o desenvolvimento econômico, atuando por meio da liberação de recursos humanos qualificados, das atividades de ensino e pesquisa e do estímulo a novas ideias e oportunidades na região onde atua (AGASISTI, 2022). Estudos comparativos entre clusters, por exemplo, feitos por Rothaermel (2008) indicaram que graduados em IES aumentam a produtividade das empresas locais, a criatividade e a capacidade de inovação favorecendo inclusive a geração de novos produtos.

Porém, esta relação entre a existência de instituições de ensino e a geração de desenvolvimento não é automática. Diferentes variáveis influenciam no processo, tais como a qualidade da pesquisa acadêmica desenvolvida pela IES e a orientação empreendedora de seus programas educacionais (BELLUCCI & PENNACCHIO, 2015), além da necessidade de conexão entre a pesquisa desenvolvida e a geração de resultados para as empresas (HOU, 2018). Este alinhamento entre ensino, empresas e comunidade é importante para o conjunto do desenvolvimento econômico, citando como exemplo a associação entre a capacidade de inovação das organizações e o aprendizado de seus recursos humanos (BELL & FIGUEIREDO, 2012).

---

<sup>1</sup> Segundo Amabile (1988), os três pilares fundamentais do processo de criatividade individual são: as habilidades relevantes de domínio; de criatividade; e de motivação.

A importância do conhecimento para o processo de inovação é citada por Bell & Figueiredo (2012), afirmando que a relação entre a capacidade de inovação da empresa e o aprendizado de seus recursos humanos formam um alicerce para o desenvolvimento de tecnologias e processos inovadores, mesmo quando a origem do conhecimento é externa.

### **3.1.2 O Comportamento Inovador no Trabalho – IWB**

Uma vez que o conhecimento adquirido é fundamental para a geração de inovações, uma questão importante para análise é o caminho percorrido pelo conhecimento, desde a IES até a geração final da inovação. Um destes caminhos tem como veículo o aluno que estuda e trabalha simultaneamente, definido por Birkinshaw (2008) como agente híbrido, indivíduos que atuam simultaneamente em meio acadêmico e na prática dos negócios. São alunos em processo de estágio ou funcionários que estudam, por exemplo. Eles podem respaldar teoricamente as soluções práticas propostas por outros funcionários da empresa através de suas conexões acadêmicas e isto se traduzir em melhores resultados (BIRKINSHAW, 2008). Ao mesmo tempo, aprimoraram os conhecimentos adquiridos nas IES através da implementação prática.

Estudos vêm sendo realizados para a identificação de inovações envolvendo estes agentes híbridos. Um deles (RUPIETTA, 2021), atribuiu aos mesmos um papel moderador entre as inovações organizacionais e tecnológicas, mais precisamente nos níveis inferiores da organização. O estudo analisou a atuação na empresa dos estudantes de um programa governamental que prepara alunos em processo de formação profissionalizante para atuação nas empresas em seu período de estágio. Seus resultados foram condizentes com Birkinshaw (2008), demonstrando a capacidade de agentes híbridos conectarem novas ideias oriundas do ambiente externo com os esforços internos da organização, que muitas vezes carecem de respaldo teórico. “Mostramos que os agentes de mudança híbridos nos escalões mais baixos são importantes para intensificar o impacto das inovações organizacionais, como a organização do trabalho diário ou práticas de negócios contínuas, na inovação tecnológica” (Rupietta,2021).

Aprofundando mais o estudo da participação de um agente dentro do processo de inovação, pode-se utilizar o estudo do comportamento inovador no trabalho, ou *Innovative Work Behaviour* (IWB) definido como a “criação intencional, introdução e aplicação de novas ideias dentro de uma função de trabalho, grupo ou organização, a fim de beneficiar o desempenho da função, o grupo, ou a organização” (JANSEN, 2003).

Os estudos de IWB abordam o processo de inovação a nível individual, aproximando mais a pesquisa dos agentes envolvidos no processo do que da organização como um todo. Os estudos envolvendo comportamento de indivíduos tem como objetivo analisar como o funcionário “explora oportunidades, gera, promove e implementa ideias relativamente novas, processos, produtos ou procedimentos dentro de uma função, um grupo, ou uma organização” (LAMBRIEX-SCHMITDZ, 2020).

O processo de inovação abordado sob a perspectiva individual foi sintetizado por Scott & Bruce (1994). Os autores tratam a inovação como um processo composto por estágios com diferentes atividades e dependente de comportamentos variados em cada estágio. O primeiro é a geração de ideias, a apresentação de algo novo e útil à empresa; a seguir vem a promoção destas ideias junto a terceiros, ou seja, o envolvimento de outros que possam apoiá-las e operacionalizá-las; e a terceira é a implantação da ideia, que seria a realização do protótipo ou modelo que pode ser experimentado e aplicado na organização. Porém, estes autores afirmam que um indivíduo pode participar de diferentes estágios e o processo não é uma linha de produção.

É importante frisar que os estudos do IWB salientam a ação individual do trabalhador, mas deixam claro que o comportamento inovador surge da interação de diferentes fatores, tais como clima organizacional, formas de liderança, suporte de colegas e às características próprias do trabalhador (JANSSEN, 2003; SCOTT & BRUCE, 1994). Orth & Volmer (2017) adicionam aos estudos as características da função desempenhada, como maior ou menor autonomia.

Existe a hipótese do IWB ter surgido como uma resposta do trabalhador às demandas do ambiente de trabalho (BUNCE & WEST, 1994), ou seja, uma forma particular de enfrentar problemas e lidar com a carga de trabalho. Desta forma, pode aumentar a performance no trabalho, através de geração, promoção e realização de novas ideias. Porém, em se tratando de uma resposta individual, está submetida à vontade própria da pessoa, que toma a decisão de se comportar de forma inovadora, “considerando as condições encontradas em seu local de trabalho” (JANSEN, 2000).

### **3.1.3 Mensurando inovação**

Criar medidas e comparar resultados de práticas inovadoras é um conjunto complexo de atividades (FRENKEL et al. 2000) uma vez que, mesmo o conceito de inovação, já é amplo e difuso. Existem medidas quantitativas de entrada, tais como investimento em pesquisa e desenvolvimento – P&D, gestão do conhecimento e emprego da tecnologia da Informação.

Outras medidas são qualitativas internas, como quantidade, características socioeconômicas e nível educacional de funcionários, além do seu engajamento em atividades inovadoras. Utilizam-se ainda indicadores de saída, como os resultados dos processos de inovação, que são patentes, produtos desenvolvidos, entre outros (OECD/EUROSAT, 2018).

Porém, o processo de inovação não tem só entradas e saídas, início e fim. Há um meio, formado por processos, práticas multidimensionais compostas por atividades. Assim como Adams (2006), Ben Rejeb (2018) vê estas atividades meio como uma importante fonte de pesquisa para medição da inovação, principalmente se for considerada a prevalência de inovações não tecnológicas geradas a partir do conhecimento. Seu modelo foca no estabelecimento de métricas para levantamento e avaliação de práticas implementadas durante o processo de inovação.

Indicado para pesquisas de inovação em vários países e utilizado inclusive no Brasil para a pesquisa PINTEC de inovação (IBGE, 2020), o Manual de Oslo (OECD, 2018) apresenta uma série de sugestões para pesquisa de inovações, entre elas uma lista de variáveis para identificar os resultados das inovações. Em comum, Adams (2006), OECD (2018) e Ben Rejeb (2018) apresentam modelos importantes e validados.

Quando o assunto se refere a mensuração da IWB, o marco inicial foi Hurt, Joseph e Cook (1977), que desenvolveram uma escala baseada em questionário com 20 itens, porém ainda sem distinção das tarefas apresentadas por (Scott e Bruce (1994) e Messman (2012). Já Messmann & Mulder (2012) desenvolveram um instrumento multidimensional, procurando identificar através de um questionário de 30 perguntas, as etapas do processo de inovação individual. O modelo não foi validado em sua totalidade, porém representou um avanço. Lambriex-Schmitz (2020) aperfeiçoaram o questionário de Messmann & Mulder (2012), chegando a 44 itens a serem analisados distribuídos nas seis dimensões identificadas. Mesmo apresentando limitações quanto ao grupo pesquisado, seu modelo se mostrou válido e capaz de identificar e mensurar o IWB.

No Brasil, Veloso (2021), traduziu para o português e validou estatisticamente o questionário de Scott e Bruce (1994), identificando sua robustez a um fator. Para a autora, o questionário apresentou uma forma de medição rápida, útil e eficiente para diagnosticar o potencial inovador de uma força de trabalho.

### **3.2 Identificando a aplicação do conteúdo educacional**

Importantes estudos são realizados envolvendo a questão da aplicação do conhecimento adquirido pelo estudante. São comportamentos adotados pelos alunos, ou ex-alunos que, quando integrados a operação de uma instituição ou empresa, irão contribuir para a geração de resultados.

A perspectiva conceitual adotada aqui é a de avaliação como um processo complexo, envolvendo objetivos institucionais, planos de ensino e até resultados, é utilizada por Brinkerhoff (1986), propondo “[...] uma avaliação do mérito de seus objetivos, da qualidade de seus planos, até que ponto esses planos estão sendo executados e do valor de seus resultados” (BRINKERHOFF, 1986, p. 15) e por Norris (2006) ao defender a avaliação uma metodologia-chave de coleta de dados que se concentra no mais fundamental dos resultados do programa: como os alunos se desenvolvem e mudam ao longo de, e como resultado de suas experiências educacionais.

Mas o emprego da avaliação não se limita ao conhecimento de uma realidade educacional. Neste contexto teórico, Luckesi (2012) adiciona a importância da sua utilização para a tomada de decisão no âmbito da instituição que a utiliza, podendo trazer uma percepção da qualidade de sua proposta de trabalho, além de subsidiar o gestor em seu processo de tomada de decisão, contribuindo assim para o cumprimento de sua finalidade maior.

O tema é debatido inclusive em organizações internacionais, como a OECD/EUROSTAT (2018) que trata os resultados dos processos educacionais como *Learning Outcomes*, “[...] uma declaração do que se espera que o aluno saiba, compreenda ou seja capaz de fazer no final de um processo de aprendizagem” e deve ser observado pelas IES, concomitante aos demais desafios gerenciais (KUH E IKENBERRY, 2009).

Para Kirkpatrick, D; Kirkpatrick, W. (2016), a avaliação dos resultados da educação é o nível menos entendido do processo de avaliação. Para os autores há uma necessidade de relacionamento do treinamento com a missão da organização, analisando inclusive, para empresas com fins lucrativos, os resultados financeiros após a incorporação dos novos conhecimentos. Indicam ainda a seleção de indicadores chaves, que tem por função alinhar comportamentos dos alunos com objetivos organizacionais e, desta forma, servir como objetos de mensuração dos resultados de treinamentos.

Apesar destas referências à mensuração de resultados financeiros, alguns autores defendem que “[...] os resultados finais no ensino superior medidos pelo nível quatro não são medidos exclusivamente por meios monetários” (CAHAPAY, 2021). Tal postura abre

possibilidades para estudo com empresas que, por suas características específicas, tem dificuldades de mensuração de resultados, como as MPE's e os profissionais autônomos (IPEA, 2012), além das empresas sem fins lucrativos, obviamente.

Outro ponto importante é que estudos apontam para uma dificuldade maior de avaliação nos níveis mais avançados (KIRKPATRICK, D; KIRKPATRICK, W., 2016; HAMBLIN, 1974), que são os relacionados com a aplicação prática e com os resultados finais oriundos da aplicação dos conhecimentos adquiridos. Há, inclusive, uma busca por melhor entendimento do que vem a ser resultado organizacional dentro de um determinado contexto (CAHAPAY, 2021). Um dos modelos de avaliação que aborda a avaliação dos resultados foi desenvolvido por Kirkpatrick (1959). A sua versão atualizada, o Modelo Kirkpatrick Novo Mundo – KNWM (KIRKPATRICK, D; KIRKPATRICK, W., 2016), será abordado a seguir com mais detalhes.

### **3.2.1 O Modelo Kirkpatrick Novo Mundo – WNWM**

O modelo original de Kirkpatrick (1959), atualizado recentemente por Kirkpatrick, J; Kirkpatrick, W. (2016), como Modelo Kirkpatrick Novo Mundo - NWKM, divide o processo de avaliação em quatro níveis. Os dois primeiros, denominados Reação e Aprendizado, são direcionados a avaliação de atributos de percepção imediata do aluno. Fazem referência à impressão inicial do curso, ao que é oferecido de imediato ao aluno, tal como o conteúdo, características do instrutor, atividades práticas realizadas durante o curso e perspectiva inicial do aluno sobre a possibilidade de aplicação do aprendizado adquirido.

Os dois níveis seguintes, Comportamento e Resultado, estão relacionados à aplicação do conhecimento adquirido e, apesar de menos abordados, devido à maior complexidade de avaliação (LIAO, 2019), são apontados pelos autores do método como os mais importantes, por refletirem a utilidade final do curso realizado. O nível 3, Comportamento, é tratado pelos autores como o ponto chave a ser avaliado, uma vez que se propõe a levantar dados referentes ao acompanhamento do aluno no momento da aplicação do conhecimento, momento em que demanda mudanças de comportamento e gera insegurança no aprendiz (KIRKPATRICK, J; KIRKPATRICK, W., 2016).

Aprofundando o estudo do KNWM, em seu Nível 1, Reação, são abordadas questões imediatas pós-treinamento, envolvendo o grau em que os participantes julgam se o mesmo foi agradável, se houve engajamento e se o conhecimento foi relevante para seu trabalho. São questões relativas à percepção sobre a qualidade percebida inicialmente sobre o programa e seus instrutores. Apesar de serem tratadas como observações imediatas após o

curso, estas avaliações podem ocorrer ainda durante sua execução, permitindo devidas correções de rumo, ou tardiamente, gerando a possibilidade de uma certa dissociação da influência de fatores emocionais, tais como a influência de um professor muito carismático.

Como métodos avaliativos, neste nível são indicados pelos diferentes instrumentos, como questionários, entrevistas e grupos focais, dependendo da profundidade desejada para a investigação. Apesar de avaliações imediatas após o treinamento retornarem maior quantidade de respostas, uma pausa entre o fim dos cursos e a avaliação pode gerar um feedback mais preciso.

O Nível 2, Aprendizado, envolve a avaliação do conhecimento adquirido, habilidades desenvolvidas, do efeito gerado pelo curso na sua atitude, na confiança e comprometimento no ambiente profissional em que irá empregar o treinamento. O ponto chave para esta etapa é a identificação de questões relevantes para avaliação, relacionando sempre o objetivo final do processo de aprendizado, que é a utilização do conhecimento adquirido pelo aluno. O modelo sugere diferentes instrumentos de avaliação para cada um dos cinco pontos abordados neste nível. As circunstâncias envolvidas podem influenciar o tipo de avaliação, assim o avaliador deve usar também criatividade para a escolha destes instrumentos avaliativos. Cita-se como exemplo o uso de provas, são mais aceitas em ambientes acadêmicos do que corporativos.

O Nível 3, Comportamento, avalia o grau em que os participantes aplicam o que aprenderam no treinamento em suas funções no trabalho. É tratado por Kirkpatrick, J; Kirkpatrick, W. (2016) como o nível mais importante. Segundo os autores, na maioria das vezes, não há clareza sobre o que se espera do aluno após um treinamento, muito menos um plano para ajudá-los na aplicação do conhecimento. O nível 3 não é uma avaliação por si, mas sim um monitoramento do aluno, além de uma modalidade de apoio à utilização do conhecimento adquirido. Segundo os autores, muitas organizações passam até considerar o nível 4, Resultados, com significativa atenção, mas esqueceram-se do Nível 3, que é a ponte entre conhecimento adquirido e os resultados.

Um dos pontos mais importantes para a avaliação neste nível é a identificação dos comportamentos críticos. Segundo os autores, este é um passo importante, negligenciado por programas educacionais e que irão influenciar nos seus resultados, que devem ser apontados de forma muito clara, específica e mensurável. Para se avaliar se um comportamento foi gerado, é importante que seja definido previamente. O segredo, segundo

os autores, é que sejam poucos e identificáveis, de forma específica, observável e mensurável.

Os autores separam em dois grupos de avaliação, um denominado *support*, relacionado a questões de suporte ao aluno e outro denominado *accountability*, relacionado ao monitoramento. O grupo *accountability* se destina a verificar se os conhecimentos realmente estão sendo aplicados. Para isto utiliza questionários, entrevistas, observações no local de trabalho, acompanhamento dos indicadores da empresa e até mesmo a auto observação. O ponto chave é o alinhamento entre o que vai ser observado e os resultados esperados pelo programa educacional. Apesar dos autores do método tratarem como mais eficientes para esta etapa a avaliação feita por terceiros, tais como supervisores no trabalho ou professores do próprio curso, podem ser incluídos processos de auto-avaliação.

No grupo *support* estão as avaliações das atividades de acompanhamento do aluno e de reforço ao aprendizado. As avaliações deste grupo se subdividem em três diferentes subgrupos, são eles o Reforço, o Encorajamento e a Recompensa. No subgrupo Reforço são feitas avaliações para verificar se, e como os cursos realizam atividades que tem como objetivo lembrar o que se espera do mesmo após o treinamento, se o curso provê algum treinamento adicional após sua conclusão, além de orientação na aplicação do conhecimento, quando e se necessária. Cita-se como exemplo destas atividades a serem avaliadas: lembretes enviados aos alunos, conteúdos complementares enviados por meio eletrônico, grupos de discussão (eletrônicos ou não), módulos de treinamento complementares e/ou atualizações de conteúdo.

No Encorajamento são avaliados se, e como, o curso ofereceu alguma metodologia de acompanhamento individualizada ao aluno, citando como exemplo *coaching* ou *mentoring*. Por mobilizar mais recursos, está indicado em questões de absoluta relevância para o sucesso do curso e seja tão complexo que o aluno tenha absoluta dificuldade em colocar em prática.

No item Recompensas são avaliados os retornos dos treinandos em função dos resultados alcançados pelo treinamento. Podem ser materiais ou não, mas precisam estar alinhados com o que se espera do comportamento final do aluno. Fatores relacionados ao próprio trabalho da pessoa, tais como aumento de salários, comissões ou receitas da empresa, podem influenciar o aluno na aplicação do conteúdo.

Segundo os autores os principais motivos que levam a não implementação do nível 3 referem-se ao tempo consumido no processo; a falta de acesso aos treinandos; a falta de

acesso à performance do treinando e aos dados referentes a resultados; e a falta de controle sobre o que acontece após o treinamento. Para aumentar os resultados do nível 3 são necessárias oportunidades para aplicação do conhecimento e tempo para que o melhor desempenho apareça.

No Nível 4 está a avaliação do resultado do curso ou treinamento, sua razão de existir na perspectiva deste método. Conceitualmente, avalia o grau em que os resultados acontecem em função do conhecimento adquirido e dos resultados do nível 3, especificamente do que foi realizado nos grupos *support* e *accountability*. O Quadro 2 apresenta os diferentes níveis de avaliação do modelo Kirkpatrick com suas características principais.

Nível de avaliação	Descrição
Nível 1: Reação	O grau em que os participantes consideram o treinamento agradável, envolvente e relevante para seus trabalhos
Nível 2: Aprendizado	O grau em que os participantes adquirem o conhecimento, habilidades, atitude, confiança e comprometimento pretendidos com base em sua participação no treinamento
Nível 3: Comportamento	O grau em que os participantes aplicam o que aprenderam durante o treinamento quando voltam ao trabalho
Nível 4: Resultados	O grau em que os resultados desejados ocorrem em função do treinamento, devidamente mensurados e contabilizados

#### **Quadro 2 - Os quatro níveis do modelo Kirkpatrick**

**Fonte: Adaptado de Kirkpatrick, J; Kirkpatrick, W. (2016)**

Em relação ao relacionamento entre os diferentes níveis, Kirkpatrick, J; Kirkpatrick, W. (2016) separam os dois níveis iniciais, dos dois níveis seguintes, formando, na verdade, dois grupos de avaliação. Abordando o assunto de outra forma, não é possível explicar os resultados do aprendizado, por exemplo, apenas pela satisfação do aluno em relação ao curso ou treinamento que frequentou. Tal separação entre os níveis foi apontado também por Noe (2016), afirmando que não é possível prever o desempenho e mudança de atitude dos alunos a partir dos resultados dos níveis iniciais. A consequência desta separação entre os níveis 1 e 2 dos níveis superiores 3 e 4, é que os resultados da avaliação decorrentes dos níveis iniciais podem não corresponder aos resultados finais de um curso ou treinamento. Explicando de outra forma, o fato do aluno ficar satisfeito com um curso ou treinamento e ter aprendido o conteúdo não significa que irá aplicar o conhecimento ou gerar resultados no seu local de trabalho.

Tal resultado comprovado estatisticamente por Liao (2019), que conseguiu, através de análise fatorial, separar estes dois grupos distintos: um formado pelos níveis 1 e 2, e

outro, formado pelos níveis 3 e 4. Sua pesquisa, envolvendo alunos de medicina, foi relevante para o estudo e aplicação do método na medida em que demonstra uma correlação entre os resultados de avaliação entre os níveis 1 e 2. Esta correlação foi encontrada também entre os níveis 3 e 4. Na discussão, o autor explica que uma boa relação entre instrutores e um bom programa de curso favorecem o aprendizado do aluno, mas não indicam que o conhecimento será aplicado, nem que irá gerar resultados.

O fato de, atualmente, ainda existir esta lacuna entre os níveis gerando dois grupos, pode ter várias origens, uma delas pode ser o fato dos pesquisadores nem sempre utilizarem todos eles em seus trabalhos. Cahapay (2021), em revisão de publicações sobre o tema, apontou a diferença entre ambientes de pesquisa como fator importante para a diferenciação dos níveis de avaliação do KNWM. Em ambientes educacionais, os níveis 1 e 2 são mais valorizados, tal como o trabalho de Yi (2020), contrapondo-se ao observado nas empresas, onde a avaliação se concentra nos níveis mais avançados, 3 e 4.

O mesmo pesquisador identificou limitação nas análises de níveis mais avançados. Foram encontradas, em muitas pesquisas, apenas a percepção dos avaliados como forma de mensuração e não os resultados em si, tal conduta, segundo o autor, “[...] pode ser subjetiva e pode diminuir a confiabilidade dos resultados” (CAHAPAY, 2021). O autor conclui que as avaliações de níveis superiores do KNWM (Níveis 3 e 4) são utilizadas de modo simplista, o que pode estar gerando dificuldade para o entendimento da relação entre os diferentes níveis e ainda gerar divergências.

Pesquisas mais completas, envolvendo os níveis 3 e 4 foram feitas por Liao (2019), Mizumoto (2022), Kouzmina (2020). Suas pesquisas foram realizadas em hospitais, com um supervisor médico que tem relação acadêmica com a IES e acompanha os resultados da aplicação do conhecimento, como no caso de residências médicas. Isto abre possíveis questionamentos sobre a dificuldade de avaliação junto a cursos onde a aplicação do conhecimento se dá em local diferente do treinamento e sem relação acadêmica com a IES, como por exemplo, a empresa em que um aluno de uma IES atua.

Em relação ao instrumento de avaliação, Alhassan (2022) realizou uma ampla revisão de publicações sobre pesquisas que utilizaram o modelo Kirkpatrick. Seus resultados indicam uma tendência para pesquisas utilizando auto relatos, sem identificação de aplicações práticas e com medições de curto prazo.

### **3.3 A aplicação do conhecimento adquirido no local de trabalho**

Há ainda a necessidade de analisar o trânsito do conhecimento adquirido à empresa. Em abordagem relacionada à avaliação de programas educacionais, Hoolbrok & Chein (2016) mostraram que “abordagens experienciais e uso de exemplos do mundo real” por um programa educacional “facilitaram o desenvolvimento de habilidades e aplicações de conceitos”. Sua pesquisa demonstrou que trabalhos de campo conectam o aluno com as necessidades da sua futura profissão, relatando inclusive um aumento na habilidade de pensamento crítico, trabalho colaborativo e integração com o conhecimento teórico do curso.

Resultado semelhante foi obtido por Kirkpatrick, J. (2019) quando demonstrou que pesquisas com viés prático dão ao aluno maior senso de realização e satisfação com o curso. Porém, para que esta conexão entre o campo de trabalho e a instituição de ensino se consolide, há necessidade de monitoramento contínuo e suporte ao aprendiz no local de trabalho, objetivando verificar se a aprendizagem se traduz em resultados organizacionais e individuais (COELHO JUNIOR; FRANCISCO; MOURÃO, 2011).

Na opinião dos autores, este monitoramento se operacionaliza através de um contínuo feedback para o aprendiz, monitoramento do impacto da aplicação dos conhecimentos, mentorias, análise dos efeitos da aprendizagem em rotinas organizacionais e avaliação contínua dos comportamentos dos indivíduos. Outro ponto importante é a conexão teórica entre a qualidade do relacionamento interno nas organizações e o comportamento proativo dos colaboradores. Indivíduos que recebem mais apoio de chefes e colegas no local de trabalho tendem a ter postura proativa, aplicando novas aprendizagens com mais intensidade e gerando inovações (CRANT, 2000).

Tal qual Coelho Junior, Francisco e Mourão (2011), Crant (2000) afirma que um dos pontos importantes para um comportamento mais proativo dos funcionários é a busca contínua por feedback no ambiente de trabalho. Há assim um indicativo teórico que o envolvimento entre os membros da IES e os supervisores na organização podem aperfeiçoar e proporcionar melhores resultados ao aprendizado.

Pela perspectiva da empresa, Caloughirou (2021) confirmou retornos positivos nesta relação, citando características singulares, como maior aproveitamento do conhecimento oriundo das IES em estágios iniciais do seu desenvolvimento. Já nos estágios mais avançados, quando há necessidade de maior investimento em pesquisa e maiores custos de coordenação de projetos de pesquisa, esta relação se torna menos benéfica. Além disto,

apontou para uma tendência maior das empresas com baixo estoque de conhecimento e com menor capital humano, se beneficiarem mais com a colaboração das IES, uma vez que são consideradas fonte segura de informações, principalmente momentos de incertezas. Na pesquisa, os autores focaram em inovações de produto e em empresas de maior porte, deixando como lacunas para pesquisa o estudo destes efeitos nas Micro e Pequenas Empresas – MPE e inovações em processos.

Essa lacuna foi parcialmente preenchida por Seclen-Luna (2021). Realizada na América Latina, sua pesquisa indicou que nas MPE existe uma menor atividade de inovação que nas empresas de grande porte – EGP, uma vez que estas últimas detêm maior quantidade de recursos para investimento. Ressaltou ainda a importância da formação de parcerias para a geração de inovações entre as MPE e atores externos, entre eles as IES, uma vez que o nível de educação dos funcionários é menos significativo na geração de inovações nas mesmas do que nas EGP.

Pesquisadores que buscam identificar a geração de inovações em situações de contato entre IES e empresas, entre eles Birkinshaw (2008), Rupietta (2021), Hernandez-Lara Et Al (2019) e Hero (2019) identificaram a importância e a capacidade de geração de inovações por alunos ainda em processo de aprendizado. “Mostramos que os agentes de mudança híbridos nos escalões mais baixos são importantes para intensificar o impacto das inovações organizacionais, como a organização do trabalho diário ou práticas de negócios contínuas, na inovação tecnológica” (Rupietta,2021).

Os resultados apresentados pelas pesquisas de Hernandez-Lara, et al (2019), Hero (2019) e Rupietta (2021) indicam a necessidade de investigar características específicas dos programas de ensino e das instituições de ensino de onde partem os estudantes, bem como aperfeiçoar mecanismos de controle e supervisão do aluno em processo de aprendizado. Questões fundamentais como um domínio conceitual comum e participação ativa de agentes são identificadas como variáveis significativas para a geração de inovações (MONTEIRO, 2021), bem como a criação de modelos de avaliação condizentes.

#### **4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Consolidada a relação entre educação e geração de inovações (McGUIRK et al., 2015; AGASISTI, 2017; BELL & FIGUEIREDO, 2012), há necessidade de aprofundar pesquisas que busquem relacionar como se dá este processo. Em outras palavras, como o

conhecimento adquirido por um aluno se materializa na sua prática profissional e contribui assim com o desenvolvimento organizacional.

Identificar esta aplicação do conhecimento, ou *learning outcomes* (OCDE, 2018), é um desafio, porém, existem instrumentos que vêm sendo utilizados para tal. No que tange a identificação de inovações, o Manual de Oslo (OECD, 2018) propõe uma série de orientações e vem sendo aplicado em pesquisas no Brasil, como a PINTEC, desenvolvida pelo IBGE (2014).

Quanto ao IWB, existem instrumentos de medida propostos por diferentes autores e com múltiplas dimensões de análise (MESSMANN & MULDER, 2012; LANBIEX-SMITDZ, 2020; SCOTT & BRUCE, 1994), sendo um deles traduzido, validado e publicado em língua portuguesa (VELOSO, 2021).

Falta, porém, adicionar ao amplo repertório teórico existente, um instrumento que promova a conexão teórica entre a geração de inovações e os processos educacionais. Para tal, é necessário que este instrumento capture questões relevantes para a inovação durante o processo educacional, ou seja, um instrumento de avaliação educacional. O Instrumento proposto para este fim é o KNWM, dada suas características peculiares. Suas quatro dimensões de análise, ou níveis, Reação, Aprendizado, Comportamento e Resultado, permitem mapear diferentes aspectos de um programa educacional.

No nível Reação são avaliadas a percepção de qualidade e satisfação. A satisfação inicial do aluno está relacionada com seu aprendizado, uma relação comprovada por Noe (2016) e por Liao (2019). Esta conexão estabelecida é fundamental, dado que o conhecimento adquirido é fonte de novas ideias, relação estabelecida por Amabile (1988) e a capacidade de gerar ideias já pode ser considerada parte do comportamento inovador (JANSEN, 2003).

O nível 3, Comportamento, onde, segundo próprios os autores do método, estão as maiores necessidades de estudo e pesquisas, está o monitoramento e acompanhamento do aluno enquanto coloca os conhecimentos em prática, ou seja, monitora a especificamente a conexão entre o conhecimento adquirido e sua aplicação. Aprofundar neste assunto é uma necessidade definida pelos próprios criadores do instrumento.

Trabalhos consagrados como Brinkerhoff (2006), Kirkpatrick, D; Kirkpatrick, W. (2016), Hoolbrok & Chein (2016), e Coelho Junior; Francisco; Mourão (2011) demonstram a importância do acompanhamento do aluno durante a aplicação do conhecimento. No

aspecto geração de inovações, tanto a supervisão do aluno (HOOLBROK & CHEIN, 2016), quanto a conexão entre os processos educacionais e o ambiente de trabalho (HOU, 2018), são fundamentais. Desta forma, a escolha de um instrumento que ofereça a possibilidade de captura de informações referentes a este momento tão especial do aprendizado é de absoluta relevância para a evolução do aprendizado.

A aplicação do conhecimento adquirido, identificada através das informações coletadas no nível 3 do KNWM, guarda relação com os resultados finais de um curso ou treinamento, avaliadas no Nível 4 do KNWM. Pesquisas realizadas por Noe (2016) e Liao (2019) comprovaram a relação entre os resultados de Níveis 3 e 4 do KNWM. Em síntese, os autores identificaram que treinamentos ou cursos que apresentam supervisão dos alunos e acompanhamento no momento da aplicação do conhecimento são capazes de gerar resultados melhores para as instituições onde os alunos trabalham.

Considerando estes aspectos do processo educacional, há a possibilidade teórica da utilização do KNWM como instrumento de avaliação de processo educacionais, uma vez que contempla, teoricamente, a avaliação de pontos fundamentais de um processo de inovação, especificamente os que estão relacionados ao Nível 3.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo deste trabalho foi analisar a pesquisa atual sobre a relação entre educação e geração de inovações. Para tal, uma busca foi realizada em artigos científicos relacionados à estas temáticas. Após seleção, avaliação e leitura dos artigos, foi identificada a necessidade de aprofundar as pesquisas envolvendo a geração de inovações por alunos que, ainda durante seu processo de aprendizado, estão atuando profissionalmente.

Foi identificada a geração de inovações e o desenvolvimento do comportamento inovador destes alunos em empresas onde atuam, porém, autores como Lanbiex-Smitdz (2020) e Rupietta (2021), sugeriram maiores investigações relacionadas às características específicas de um processo educacional capazes de influenciar a geração de inovações ou o desenvolvimento do comportamento inovador.

Para estudo dos processos educacionais é necessário uso de instrumentos específicos e, neste caso, indicou-se a possibilidade do uso do KNWM como instrumento que pode relacionar a geração de inovações com o processo educacional, uma vez que as informações capturadas pelo mesmo guardam forte conexão teórica com fatores que

influenciam tanto a aplicação do conhecimento adquirido quanto a geração de inovações e o desenvolvimento do comportamento inovador.

Trata-se de um trabalho que se limitou a analisar teoricamente a possibilidade de uso do KNWM para a avaliação do potencial inovador de um curso ou treinamento. Não teve como objetivo verificar, com estudos aplicados, este potencial, o que deverá ser feito por pesquisas futuras.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, R.; BESSANT, J.; PHELPS, R. Innovation management measurement: A review. **International Journal of Management Reviews**, v. 8, n. 1, p. 21–47, 2006.
- AGASISTI, Tommaso; BERTOLETTI, Alice. Higher education and economic growth: A longitudinal study of European regions 2000–2017. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 81, p. 100940, 2022.
- ALHASSAN, Abdulaziz I. Implementing Faculty Development Programs in Medical Education Utilizing Kirkpatrick’s Model. **Advances in Medical Education and Practice**, p. 945-954, 2022.
- AMABILE, T. M. A model of creativity and innovation in organizations. **Research in organizational behavior**. V. 10. P. 123-167. 1988
- BELL, M. FIGUEIREDO, P.N. Building Innovative Capabilities in Letecomer Emerging Market Firms: some key issues. In: **Innovative Firms Market Countries**. Oxford. Ed. 2012.
- BEN REJEB, H.; ARBI BEN YOUNES, M. Proposition of a methodological framework for measuring innovation capacity of Tunisian companies. **International Journal of Technology, Policy and Management**, v. 18, n. 2, p. 89–124, 2018.
- BELLUCCI, A.; PENNACCHIO, L. University knowledge and firm innovation: evidence from European countries. *Journal of Technology Transfer*, v. 41, n. 4, p. 730–752, 2016.
- BIRKINSHAW, J., HAMEL, G.; MOL, M. J. Management innovation. **Academy of Management Review**, 33(4), P. 825–845, 2008.
- BOZEMAN, B.; LINK, A. N. Tax incentives for R&D: a critical evaluation. **Research Policy**, v. 13, n. 1, p. 21–31, 1984.
- BRINKERHOFF, Robert O. Increasing impact of training investments: An evaluation strategy for building organizational learning capability. **Industrial and commercial training**, 2006.

- Bunce, D., & West, M. Changing work environments: Innovating coping responses to occupation stress. **Work and Stress**, 8, 319–331, 1994.
- CAHAPAY, Michael. Kirkpatrick Model: Its Limitations as Used in Higher Education Evaluation. **International Journal of Assessment Tools in Education**, vol. 8, no. 1, p. 135–144, 2021.
- CALOGHIROU, Y. et al. Industry-university knowledge flows and product innovation: How do knowledge stocks and crisis matter? **Research Policy**, v. 50, n. 3, p. 104195, 2021.
- COELHO JUNIOR, Francisco Antonio; MOURÃO, Luciana. Suporte à aprendizagem informal no trabalho: uma proposta de articulação conceitual. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, vol. 12, no. 6, p. 224–253, 2011.
- CRANT, J. Michael. Proactive behavior in organizations. **Journal of Management**, vol. 26, no. 3, p. 435–462, 2000.
- FRENKEL, Amnon. Can regional policy affect firms' innovation potential in lagging regions?. **The Annals of Regional Science**, v. 34, p. 315-341, 2000.
- Hamblin AC. **Evaluation and Control of Training**. United Kingdom: McGraw Hill; 1974.
- HERNÁNDEZ-LARA, A. B.; MORAL-MARTÍN, J. D.; BRUNET-ICART, I. Can apprenticeships contribute to innovation in SMEs? The case of Catalonia. **International Journal of Training and Development**, v. 23, n. 1, p. 7–26, 2019.
- HERO, L.-M.; LINDFORS, E. Students' learning experience in a multidisciplinary innovation project. **Education and Training**, v. 61, n. 4, p. 500–522, 2019.
- HOLBROOK, Amber M.; CHEN, Wan Yi. Learning by doing: an experiential approach to program evaluation. **Social Work Education**, vol. 36, no. 1, p. 62–74, 2017.
- HOU, B. et al. Academia-industry collaboration, government funding and innovation efficiency in Chinese industrial enterprises. **Technology Analysis and Strategic Management**, v. 31, n. 6, p. 692–706, 2019.
- HURT, H. Thomas; JOSEPH, Katherine; COOK, Chester D. Scales for the measurement of innovativeness. **Human Communication Research**, v. 4, n. 1, p. 58-65, 1977.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa de Inovação Tecnológica. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.
- JANSSEN, O. Job demands, perceptions of effort-reward fairness and innovative work behaviour. **Journal of Occupational and Organizational Psychology**, v. 73, n. 3, p. 287–302, 2000.
- \_\_\_\_\_. Innovative behaviour and job involvement at the price of conflict and less satisfactory relations with co-workers. **Journal of Occupational and Organizational Psychology**, 76(3), 347-364, 2003.

- KIRKPATRICK, D. Techniques for evaluating training programs. **Journal of the American Society of Training and Development**, 13, 3-9. (1959)
- \_\_\_\_. Techniques for Evaluating Training Programs. **Training and Development Journal**, 1979
- \_\_\_\_. Evaluating Training Programs: The Four Levels; Berrett-Koehler: Oakland, CA, USA, 1994.
- KIRKPATRICK, J. D.; Kirkpatrick, Wendy Kayser. **Kirkpatrick's Four Levels of Training Evaluation**. Association for Talent Development. Edição do Kindle, 2016.
- KOELLINGER, P. Why are some entrepreneurs more innovative than others? **Small Business Economics**, v. 31, n. 1, p. 21–37, 2008.
- KUH, George; IKENBERRY, Stanley. More than you think, less than we need. **National Institute for Learning Outcomes Assessment**, v. 1, n. 2, 2009.
- LAMBRIEX-SCHMITZ, Peggy et al. Towards successful innovations in education: Development and validation of a multi-dimensional Innovative Work Behaviour Instrument. **Vocations and Learning**, v. 13, p. 313-340, 2020.
- LEAL, C. I. S.; FIGUEIREDO, P. N. Inovação e tecnologia no Brasil: desafios e insumos para o desenvolvimento de políticas públicas. **Technological Learning and Industrial Innovation Working Paper Series**, n. 1, p. 1, 2018.
- LIAO, Shih-Chieh; HSU, Shih-Yun. Evaluating a continuing medical education program: new world Kirkpatrick model approach. **International Journal of Management, Economics and Social Sciences (IJMESS)**, v. 8, n. 4, p. 266-279, 2019.
- YI, Zhan-Miao et al. Effect of the international pharmacy education programs: A pilot evaluation based on Kirkpatrick's model. **Medicine**, v. 99, n. 27, 2020.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. Educação, Avaliação Qualitativa e Inovação-I. **Textos para discussão**, n. 37, p. 33-33, 2012.
- KOUZMINA, Ekaterina et al. An evaluation of the surgical foundations curriculum: a national study. **Journal of Surgical Education**, v. 78, n. 3, p. 914-926, 2021.
- McGuirk, H., Lenihan, H., Hart, M. Measuring the impact of innovative human capital on small firms' propensity to innovate. **Research Policy** 44, 965–976, 2015.
- MESSMANN, Gerhard. **Innovative work behaviour: Investigating the nature and facilitation of vocational teachers 'contributions to innovation development**. 2012. Tese de Doutorado.
- MESSMANN, Gerhard; MULDER, Regina H. Development of a measurement instrument for innovative work behaviour as a dynamic and context-bound construct. **Human Resource Development International**, v. 15, n. 1, p. 43-59, 2012.

- MIZUMOTO, Junki et al. Experience of residents learning about social determinants of health and an assessment tool: Mixed-methods research. **Journal of General and Family Medicine**, v. 23, n. 5, p. 319-326, 2022.
- MONTEIRO, S; ISUSI-FAGOAGA, R; ALMEIDA, L; GARCÍA-ARACIL, A. Contribution of higher education institutions to social innovation: Practices in two southern european universities. **Sustainability (Switzerland)**, Research Center on Education, University of Minho, Braga, 4710-057, Portugal, vol. 13, no. 7, 2021.
- NOE, R. A. Employee Training and Development. New York: McGraw-Hill. 7. Ed, 2016
- OECD. **The OECD innovation strategy: getting a head start on tomorrow**. OECD Pub., 2010.
- \_\_\_\_. **Oslo Manual: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation**. [s.l: s.n.], 2018
- ORTH, M.; VOLMER, J. Daily within-person effects of job autonomy and work engagement on innovative behaviour: The cross-level moderating role of creative self-efficacy. **European Journal of Work and Organizational Psychology**, 26(4), p. 601-612, 2016
- PEERALLY, J. A.; DE FUENTES, C.; FIGUEIREDO, P. N. Inclusive innovation and the role of technological capability-building: The social business Grameen Danone Foods Limited in Bangladesh. **Long Range Planning**, v. 52, n. 6, p. 0–1, 2019.
- ROGERS, Everett M. **Diffusion of innovations**. Simon and Schuster, 2010.
- ROTHAERMEL, F. T.; KU, D. N. Intercluster innovation differentials: The role of research universities. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 55, n. 1, p. 9–22, 2008.
- RUPIETTA, C.; MEUER, J.; BACKES-GELLNER, U. How do apprentices moderate the influence of organizational innovation on the technological innovation process? **Empirical Research in Vocational Education and Training**, v. 13, n. 1, p. 1–25, 2021
- SCOTT, S. G.; BRUCE, R. A. Determinants of Innovative Behavior: A Path Model of Individual Innovation in the Workplace. **Academy of Management Journal**, v. 37, n. 3, p. 580–607, 1994.
- SECLÉN-LUNA, Jean Pierre; OPAZO-BASÁEZ, Marco; NARVAIZA, Lorea; MOYA FERNÁNDEZ, Pablo Jose. Assessing the effects of human capital composition, innovation portfolio and size on manufacturing firm performance. **Competitiveness Review**, vol. 31, no. 3, p. 625–644, 2020.
- SCHUMPETER, Joseph A. The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. 1934.
- TIDD, J. Innovation management in context: Environment, organization and performance. **International Journal of Management Reviews**, v. 3, n. 3, p. 169–183, 2001.

- TREINTA, F. T. et al. Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. **Production**, v. 24, n. 3, p. 508–520, 2013.
- VELOSO, Ana et al. Características psicométricas de uma medida adaptada de comportamento inovador no trabalho. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 23, p. 141-152, 2021.
- WAGNER, A. MEASURING UP INTERNATIONALLY: Developing Skills and Knowledge for the Global Knowledge Economy. **The National Center for Public Policy and Higher Education**, 2006.
- WEST, M. A.; FARR, J. L. Innovation at work. In M.A. West and J.L. Farr (Eds.), *Innovation and creativity at work: Psychological and organizational strategies* (pp. 3–13). Chichester: John Wiley, 1990
- WIXE, S.; ANDERSSON, M. Which types of relatedness matter in regional growth? Industry, occupation and education. **Regional Studies**, v. 51, n. 4, p. 523–536, 2017.