



08, 09, 10 e 11 de novembro de 2022  
ISSN 2177-3866

## **Os domínios da aprendizagem sob a perspectiva da taxonomia de Bloom e sua relação com a inteligência coletiva**

**ANDREA CRISTINA DEIS RODRIGUES**

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE (MACKENZIE)

**ANDRE LOZANO FERREIRA**

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE (MACKENZIE)

Agradecimento à orgão de fomento:

Agradeço a cada um que possibilita iniciantes a sonharem e contribuirem ativamente com o fomento da pesquisa e do desenvolvimento individual, coletivo e social.

# OS DOMÍNIOS DA APRENDIZAGEM SOB A PERSPECTIVA DA TAXONOMIA DE BLOOM E SUA RELAÇÃO COM A INTELIGÊNCIA COLETIVA

## 1 Introdução

A aprendizagem provém da capacidade de usar o conhecimento em uma variedade de novas situações. Nesse sentido, duas das metas educacionais mais importantes são: a retenção e transferência do conhecimento que é adquirido por uma aprendizagem significativa e evolutiva. Retenção refere-se à capacidade de se lembrar de uma informação em algum momento posterior ao aprendizado inicial; transferência refere-se à capacidade de usar o que foi aprendido para resolver novos problemas (Flavell, 1979) e facilitar aprendizado de novos assuntos (Pascual & San Pedro, 2018).

Dessa forma, no mundo contemporâneo, pautado pelo avanço da ciência e da tecnologia, não basta às organizações coletar dados, informação e conhecimento; é necessário que possam absorvê-los e aplicá-los na prática; tal contexto torna oportuno o desenvolvimento da “frônese” – conceito primeiramente proposto pelo filósofo grego antigo Aristóteles, que poderia ser traduzido como “sabedoria prática” (Nonaka *et al.*, 2014). Como uma forma de julgamento ágil e oportuno em cada contexto, essa “frônese” se torna um elemento importante para que as organizações mantenham a competitividade e o crescimento sustentável (Nonaka *et al.*, 2014).

Nesse contexto, as Instituições de Ensino Superior representadas pelo corpo docente e funcional têm a responsabilidade de preparar um ambiente propício e escolher métodos de ensino que facilitem e estimulem a aprendizagem, garantindo, assim, a formação de um profissional seguro em sua competência. Todavia, alunos concluem sua formação, muitas vezes com destaque nas notas, mas quando começam a enfrentar os desafios do mundo organizacional, sentem-se deslocados e sem preparação para lidar com as situações reais desse ambiente, pois não conseguem trazer para a organização a teoria estudada dentro da sala de aula (Moreira & Reis Monteiro, 2015), gerando uma grande frustração no profissional que não consegue se inserir ou se manter no mercado (Pinto, 2016). Para Peleias *et al.* (2011), essa deficiência pode ser justificada pela adoção, no Ensino Superior brasileiro, do paradigma cartesiano e linear que dissocia a teoria da prática (Peleias *et al.*, 2011).

Tal dissociação entre teoria e prática mostra-se como uma contradição em relação ao que Nonaka *et al.* (2014) propõem como “frônese”, onde a “frônese” promove um processo em espiral, em que a teoria é construída na prática: um “pensar as coisas enquanto em ação”.

Assim, o conhecimento tácito, que se origina do corpo, das experiências, dos pensamentos e crenças de um indivíduo, é expresso em palavras e tornado conhecimento explícito. A síntese entre conhecimento tácito e conhecimento explícito é a “frônese”, que Nonaka *et al.* (2014) representam como parte de uma “tríade” incluindo os dois tipos de conhecimento. – Justamente o conhecimento construído na prática. Percebe-se, portanto, nas Instituições de Ensino Superior uma dificuldade de levar o aluno a construir essa síntese entre teoria e prática, o que se constitui em problema também para as organizações, que necessitam de profissionais capazes de apresentar essa “sabedoria prática”.

Diante de tal cenário, este estudo apresenta a Taxonomia de Bloom e a Inteligência Coletiva como possível meio para melhorar o desenvolvimento e absorção do conhecimento, procurando estabelecer uma relação entre os dois conceitos.

Segundo Ferraz e Belhot (2010), a Taxonomia de Bloom visa fornecer um framework conceitual para análise baseado em classificações estruturadas de modo a definir objetivos dos processos educacionais. Os autores destacam que as vantagens do uso de tal taxonomia no ensino são que ela constitui uma base para o desenvolvimento de estratégias diferenciadas e mecanismos de avaliação apropriados, além de gerar um estímulo para que educadores

propiciem aos educandos a aquisição de competências específicas de modo estruturado e consciente (Ferraz & Belhot, 2010).

Assim, a Taxonomia de Bloom, desenvolvida por uma equipe de especialistas liderados por Benjamin S. Bloom por volta dos anos 1950, divide o trabalho de ensino em três domínios específicos de desenvolvimento: o cognitivo, o afetivo e o psicomotor; cada um, por sua vez, subdividido em categorias hierárquicas organizadas da menos à mais complexa (Ferraz & Belhot, 2010). Tais categorias determinam os objetivos de ensino, pois um aluno não pode avançar para outra sem ter dominado a anterior (Ferraz & Belhot, 2010).

De acordo com a Taxonomia de Bloom, para avaliar se houve uma aprendizagem real, o aluno precisa ser capaz de lembrar-se de conceitos aprendidos, entender os conteúdos, aplicar os conhecimentos em situações práticas e diferentes do cotidiano, ter capacidade para analisar e avaliar situações, além de criar estruturas a partir do seu conhecimento (Krathwohl, 2002), (Bloom, 1956). Ferraz e Belhot (2010) destacam como essa taxonomia surge da percepção de que, nas mesmas condições de educação, todos os discentes aprendiam, mas com níveis desiguais de profundidade, o que poderia se explicar pelas estratégias utilizadas; disso surge a demanda do estudo dos estilos de aprendizagem.

Outro conceito que o presente estudo mobiliza é o de Inteligência Coletiva, definida por Gan (2005) como a capacidade de um grupo, uma equipe, uma organização, uma comunidade e toda a sociedade aprender, resolver problemas, planejar o futuro, compreender e se adaptar ao ambiente interno e externo, com a convergência da inteligência individual ou distribuída e da integração de toda a força e unidade (Gan, 2005). Smith (1994), por sua vez, entende Inteligência Coletiva como a capacidade de um grupo de seres-humanos realizar uma tarefa como se o próprio grupo fosse um organismo inteligente e coeso, como uma só mente, em vez de agentes independentes.

A inteligência coletiva não é um fenômeno novo e tem estado no foco da ciência e pesquisa (biologia, ciências sociais, engenharia, ciência da computação, etc.) por muitos anos. Uma abordagem amplamente utilizada remonta as raízes das inteligências coletivas aos processos evolutivos e se refere à inteligência em grupos (Leimeister, 2010).

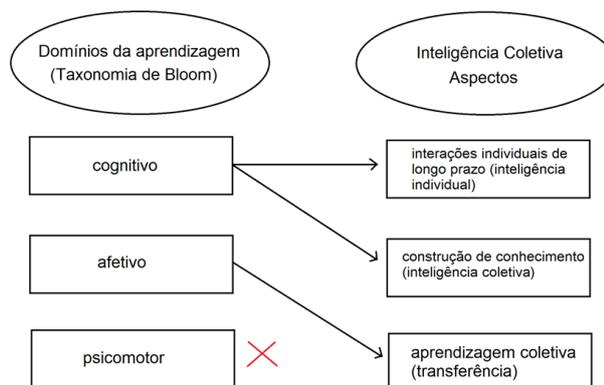
Este trabalho procura identificar relações entre esses dois conceitos como possibilidades para enfrentar os desafios educacionais e organizacionais do século XXI.

## **2 Problema de pesquisa e objetivos**

Quais as possíveis relações entre a Taxonomia de Bloom (TB) e a Inteligência Coletiva (IC)? Domínios específicos da taxonomia podem ser relacionados diretamente com aspectos específicos da Inteligência Coletiva?

A partir de tais perguntas, foram elaboradas algumas possibilidades, como apresentado na figura 1.

**Figura 1:** Possibilidades de relação entre domínios da TB e aspectos da IC



Fonte: elaborado pela autores

Assim, as possibilidades de relação entre os domínios da Taxonomia de Bloom e aspectos da Inteligência Coletiva (propostas como ponto de partida para o presente estudo) podem se resumir da seguinte forma:

- Seria possível relacionar o aspecto “interações individuais de longo prazo (inteligência individual)” da Inteligência Coletiva mais diretamente ao domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom, pois trata, justamente, da formação de conhecimento (ou seja, um componente cognitivo mais forte) a nível do indivíduo;
- Também seria possível relacionar o aspecto “construção de conhecimento (inteligência coletiva)” da Inteligência Coletiva mais diretamente ao domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom, pois ainda trata da formação do conhecimento, agora a nível grupal;
- Por sua vez, o aspecto “aprendizagem coletiva (transferência)” se ligaria mais diretamente ao domínio afetivo, sobretudo em suas categorias “resposta (ligada aos processos afetivos de ‘permitir’ e ‘cooperar’)” da Taxonomia original e “contribuir”, “persuadir” e “integrar” na Taxonomia revisada nos termos de Krathwohl (2002).
- O domínio psicomotor não se relacionaria diretamente com nenhum dos aspectos da Inteligência Coletiva, posto que, focando na construção do conhecimento e na relação entre pessoas, colocariam em segundo plano o domínio psicomotor.

## 2.1 Objetivos da pesquisa

### 2.2.1 Geral

Realizar uma revisão sistemática de literatura da Taxonomia de Bloom sob a perspectiva do domínio da aprendizagem e da Inteligência Coletiva, buscando analisar as possibilidades supracitadas.

### 2.2.2 Específicos

- Apresentar uma revisão sistemática de literatura sobre os domínios de aprendizagem sob a perspectiva da Taxonomia de Bloom e sobre a Inteligência Coletiva.
- Analisar as possibilidades de relação entre os conceitos presentes no problema de pesquisa por meio de uma discussão inicial.

### **3 Referencial Teórico**

Apresentam-se resumidamente, na sequência, os três domínios da aprendizagem segundo a Taxonomia de Bloom e o conceito de Inteligência Coletiva.

#### **3.1 Os Domínios da aprendizagem na Taxonomia de Bloom**

Segundo Krathwohl (2002), quando foi introduzido na educação, o termo “taxonomia” era desconhecido; sua introdução teve como finalidade classificar os objetivos curriculares e itens de teste, além de mostrar sua amplitude – ou falta dela. Inicialmente, observou-se a taxonomia como mais uma ferramenta de medição, e acreditava-se que poderia servir como uma padronização da linguagem sobre os objetivos de modo a facilitar a comunicação; como base para determinar um currículo; como meio para alcançar a congruência de metas educacionais; e como um panorama das possibilidades da educação (Krathwohl, 2002). Ela apresentava uma hierarquia cumulativa: nos domínios, cada categoria mais simples era um pré-requisito para o domínio da seguinte, mais complexa; assim, proporcionava-se uma base para a melhoria evolutiva do conhecimento (Krathwohl, 2002). Os três domínios são: o cognitivo, o afetivo e o psicomotor.

Em 2001, reuniu-se um grupo que propôs uma revisão da taxonomia original, supervisionado por David Krathwohl, membro do grupo que a desenvolveu nos anos 1950 (Ferraz & Belhot, 2010). Essa revisão adicionou uma nova divisão à Taxonomia, que se baseia na diferenciação entre substantivo e verbo: o substantivo constituiria a base da dimensão do conhecimento (respondendo à pergunta “o quê?”, ou seja, ligada ao conteúdo) enquanto o verbo constituiria a base dos processos cognitivos (respondendo à pergunta “como?”) (Ferraz & Belhot, 2010).

##### **3.1.1 O Domínio Cognitivo**

Krathwohl (2002) explica que as categorias originais do domínio cognitivo eram: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Na taxonomia revista, elas foram substituídas por verbos: lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar; tais categorias ainda são divididas em subcategorias, representadas por verbos no gerúndio (Ferraz & Belhot, 2010).

A primeira categoria, “lembrar”, lida com o ato de distinguir e recordar conteúdos; suas subcategorias seriam “reconhecendo” e “reproduzindo”. A segunda categoria, “entender”, trata de relacionar um conhecimento novo ao já adquirido; é subdividida em “interpretando”, “exemplificando”, “classificando”, “resumindo”, “inferindo”, “comparando e explicando” (Ferraz & Belhot, 2010).

A terceira categoria, “aplicar”, relaciona-se à execução de um procedimento num contexto determinado, como a aplicação, em uma situação nova, de um conhecimento previamente adquirido; subdivide-se em “executando” e “implementando”. A quarta categoria é “analisar”, que trata da divisão da informação em partes conforme sua relevância. Ele envolve também a capacidade de entender a relação entre as partes; “analisar” subdivide-se em “diferenciando”, “organizando”, “atribuindo” e “concluindo” (Ferraz & Belhot, 2010).

Por sua vez, a quinta categoria, “avaliar”, lida com o ato de realizar julgamentos com base em critérios; subdivide-se em “checando” e “criticando”. Por fim, a última categoria, “criar”, diz respeito à composição de novos modelos e soluções a partir de conhecimentos e habilidades adquiridos anteriormente e também a partir da noção da dependência e da relação entre conceitos. Subdivide-se em “generalizando”, “planejando” e “produzindo” (Ferraz & Belhot, 2010).

### **3.1.2 O Domínio afetivo ou de sentimento**

Segundo Krathwohl (2002), na taxonomia original, o domínio afetivo estaria dividido na seguinte hierarquia de cinco níveis categóricos: “recebimento” (refere-se à sensibilidade, à existência de estímulos, e está ligado ao processo afetivo de “sentir”), “resposta” (refere-se à motivação para aprender e está ligada aos processos afetivos de “permitir” e “cooperar”); “valorização” (refere-se às crenças e atitudes dos alunos e está relacionada aos processos afetivos de “acreditar” e “justificar”), “organização” (refere-se à internalização, conceituação e sistematização dos valores e crenças; está ligada ao processo afetivo de “sistematizar”) e “caracterização de um valor” (diz respeito à internalização ao comportamento e está ligada ao processo afetivo de “revisar”).

Já na taxonomia revisada, essas cinco categorias seriam substituídas por verbos: “perseguir” (ligado aos processos afetivos de “atender” e “perceber”), “contribuir” (ligado aos processos afetivos de “desfrutar” e “satisfazer”), “persuadir” (ligado ao processo afetivo de buscar respeito), “integrar” (ligado ao processo afetivo de criar integração) e “resolver” (ligado ao processo afetivo de agir sobre suas crenças) (Krathwohl, 2002).

A aprendizagem afetiva envolve mudanças de sentimentos, atitudes e valores que estruturam a forma de pensar e agir. Está enraizada na vida emocional do aluno e reflete as crenças, atitudes, impressões dos alunos, desejos, sentimentos, valores, preferências e interesses (Friedman & Allen, 2010). Um valor é um conceito ou um ideal que se sente fortemente, tanto que influencia a maneira como se entendem outras ideias e se interpretam eventos. Valores são preferências, e quando a palavra é transformada em verbo, torna-se “valorizar”, isto é: ter em alta estima (Rokeach, 1973).

### **3.1.3 O domínio psicomotor**

Segundo Simpson (1972), o domínio comportamental ou psicomotor descreve comportamentos e habilidades reais que são primeiro praticadas e depois dominadas pelo indivíduo. Trata das funções físicas discretas, ações reflexas e movimentos interpretativos.

Harrow (1972) explica que a hierarquia do domínio psicomotor se subdivide nos seguintes níveis: movimentos reflexivos (os objetivos neste nível incluem reflexos que envolvem ações involuntárias e biológicas), movimentos fundamentais (referem-se a conhecimentos aprendidos e aprimorados com o desenvolvimento e treino), habilidades perceptivas (o conhecimento neste nível está relacionado com as habilidades cinestésicas, que tratam à capacidade de obter informações do ambiente e de reagir), habilidades físicas (esta categoria está relacionado à resistência, tempo de resposta, flexibilidade quando estimulado pelas informações do ambiente), movimentos qualificados (referem-se à destreza do conhecimento, à qualidade e à maturidade do aprendizado refletida em novas habilidades e movimentos, como a dança, jogos ou o desenvolvimento aprimorado intelectual como o xadrez) e a comunicação não cursiva (refere-se a movimento expressivos através da postura, gestos, expressões faciais, considerados movimentos interpretativos que são capazes de comunicar algo sem o auxílio da comunicação verbal).

O domínio psicomotor envolve, portanto, a combinação entre habilidades físicas e processos cognitivos. Assim, para os objetivos educacionais, este domínio é geralmente estudado em termos de “habilidades” e “aptidões”; cumpre aqui, portanto, estabelecer uma distinção entre esses dois conceitos. Nos termos de Simpson (1972), aptidão seria “um traço mais geral e estável do indivíduo que pode facilitar o desempenho em uma variedade de tarefas”; a habilidade, por sua vez, seria mais específica e orientada a tarefas. As habilidades são, justamente, produtos de um aprendizado prévio (Simpson, 1972).

A habilidade motora é particularmente importante para este domínio; ela é definida por Simpson (1972) como uma sequência de respostas habituais, na qual a ordem das respostas é parcial ou totalmente determinada pelo *feedback* sensorial e repostas anteriores. Já Bennett (2013) classificou os elementos básicos ou componentes da habilidade motora como: (1) agilidade, (2) coordenação, (3) força, (4) flexibilidade, (5) equilíbrio e (6) resistência.

### 3.2 Inteligência Coletiva

A Inteligência Coletiva apresenta-se como a capacidade geral de um determinado grupo apresentar um bom desempenho em uma gama de diferentes tarefas (Wooley *et al.*, 2015). Gan (2005), como supracitado, ressalta seu caráter convergente e integrativo dentro de um grupo em suas atividades.

Por sua vez, Lévy (2003) conceitua a Inteligência Coletiva como uma inteligência distribuída, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências. Bembem e Santos (2013), por outro lado, destacam que ela busca o reconhecimento das habilidades que se distribuem nos indivíduos, a fim de coordená-las para serem usadas em prol da coletividade. A coordenação dos inteligentes coletivos ocorre com a utilização das tecnologias da informação e comunicação (Bembem & Santos, 2013).

As definições de Inteligência Coletiva trazem possibilidades de desenvolvimento de novas formas de aprender. Zhang *et al.* (2017) propõem um novo paradigma de aprendizagem de características baseado na inteligência coletiva social, que pode ser adquirido a partir do abundante conteúdo multimídia social na Web. Em uma abordagem construtivista, Gan (2005) apresenta a relação entre inteligência coletiva e sabedoria coletiva, sob um ponto de vista de comunidades de aprendizagem virtuais, por meio de interações individuais de longo prazo, aprendizagem colaborativa e construção de conhecimento, propondo construir uma estrutura integrada para construção do conhecimento e avanço da inteligência coletiva a partir de uma visão de sistemas por meio da integração da teoria dos sistemas, inteligência coletiva e sabedoria coletiva, modelos de aprendizagem, gestão do conhecimento e construção do conhecimento.

A tecnologia da informação, segundo Le Coadic (2004), é o estudo científico das técnicas de informação – conjuntos de processos metódicos, os quais baseiam-se em conhecimentos científicos, empregados na produção, tratamento, comunicação, uso e armazenamento de informações. Bembem e Santos (2013) destacam como é impossível não relacionar atualmente tais ações à proposta de inteligência coletiva.

A informação digitalizada circula mais rapidamente segundo se reproduz e pode ser apresentada em diversas interfaces (Bertazini *et al.*, 2013). Nesse contexto, *websites* e ambientes virtuais de aprendizagem vêm ganhando espaço e credibilidade como ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem, por facilitarem a organização, a interatividade e a colaboração entre alunos e professores (Recuero, 2002). Deve-se também considerar a aprendizagem como uma produção resultante não só dos conteúdos disponibilizados em um ambiente, mas também das atividades de exploração conduzidas através da interação, dos processos colaborativos e da contextualização do conhecimento (Morán, 2002).

Nesse sentido, a rede originada da internet pode ser usada na educação como meio entre alunos, professores e outros especialistas (Mayer, 2005), enquanto a tecnologia multimídia é utilizada para projetar ambiente de aprendizagem (Amornsinlaphachai, 2014, p. 431). Segundo Pinto (2015, p. 85), “o e-Learning surge como uma solução ágil e adaptável, no sentido em que a flexibilidade e a disponibilidade são as suas características mais importantes permitindo uma gestão eficaz de recursos”.

Um trabalho desenvolvido por Meza *et al.* (2016) conseguiu produzir evidências de que o uso de uma ferramenta digital pode contribuir com o processo de aprendizagem, além de retroalimentar uma melhora no desenvolvimento de inteligência coletiva, devido à interação entre o aspecto individual e coletivo.

A promoção da inteligência coletiva em ambiente de aprendizagem através de jogos, contribui positivamente não apenas na absorção do conhecimento, como também contribui na interação de participantes (Monguet & Meza, 2015).

Portanto, a partir de tal referencial, para o escopo do presente trabalho, destacam-se três aspectos de formação da inteligência coletiva:

- a) As interações individuais de longo prazo, que se baseiam na inteligência individual – ou, nas palavras de Bembem e Santos (2013) supracitados, “as habilidades que se distribuem nos indivíduos”;
- b) A formação da Inteligência Coletiva, ou, nos termos de Levy (1999), um “coletivo inteligente”, a partir da “coordenação das competências” (Levy, 2003);
- c) A aprendizagem coletiva, na qual o conhecimento é construído justamente na interação, como proposto por Morán (2002).

#### **4 Procedimentos metodológicos**

Para a elaboração do presente estudo usou-se como método a revisão sistemática da literatura com o objetivo de compreender a forma e a intensidade como os trabalhos científicos vem abordando a relação entre os construtos domínio de aprendizagem e inteligência coletiva. A revisão sistemática é uma metodologia recomendada para identificar, avaliar e interpretar pesquisas disponíveis e relevantes sobre um tema ou questão de pesquisa.

Os procedimentos para pesquisa dos artigos foram realizados da seguinte forma:

- a) Na base de dados Web of Science, coleção principal, foram utilizados os seguintes termos de buscas: “Cognitive” e “Collective Intelligence”;
- b) Em seguida foram feitas as análises dos artigos selecionados com o propósito de identificar se os artigos de fato apontam relação entre os construtos domínio de aprendizagem e inteligência coletiva e como essas relações são apresentadas. As consultas foram realizadas em dezembro de 2021.

Como consequência do estudo, elaborou-se uma análise relacionada ao problema de pesquisa. Nas seções seguintes apresentam-se os detalhes dessa análise e a discussão sobre os diferentes achados.

### **5 Revisão sistemática e resultados da pesquisa**

#### **5.1 Revisão sistemática**

Uma revisão sistemática, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada (Linde & Willich, 2003).

Seguindo a metodologia apresentada por (Milian *et al.*, 2019) entre outros autores, foi pesquisada a base de dados da Web of Science (WoS) – Clarivate, coleção principal, para artigos em inglês com as palavras-chave "Cognitive", “Affective”, “Psychomotor” e “Collective Intelligence”. O período das publicações dos *papers* não foi delimitado e apenas estudos classificados como “Artigos” estão incluídos na pesquisa da Web of Science.

Os resultados da busca utilizando os termos “Affective” e “Collective Intelligence” e “Psychomotor” e “Collective Intelligence” não foram significativos conforme apresentado na tabela 1.

Já o uso das palavras-chave “Cognitive” e “Collective Intelligence” retornou 166 trabalhos. Em seguida ao utilizar como filtro “Tipos de Documentos: Artigos”, foram obtidos 111 estudos que serviram como base para as análises apresentadas neste estudo.

Uma quantidade maior de artigos localizados com o uso da palavra-chave “cognitive”, pode ser explicado pelo seu forte relacionamento ao termo domínio(s) de aprendizagem, direcionado à formação do conhecimento e por ser mais representativa na literatura quando pesquisado em conjunto com o termo “Inteligência Coletiva”, foco deste estudo, como apresentado na tabela 1.

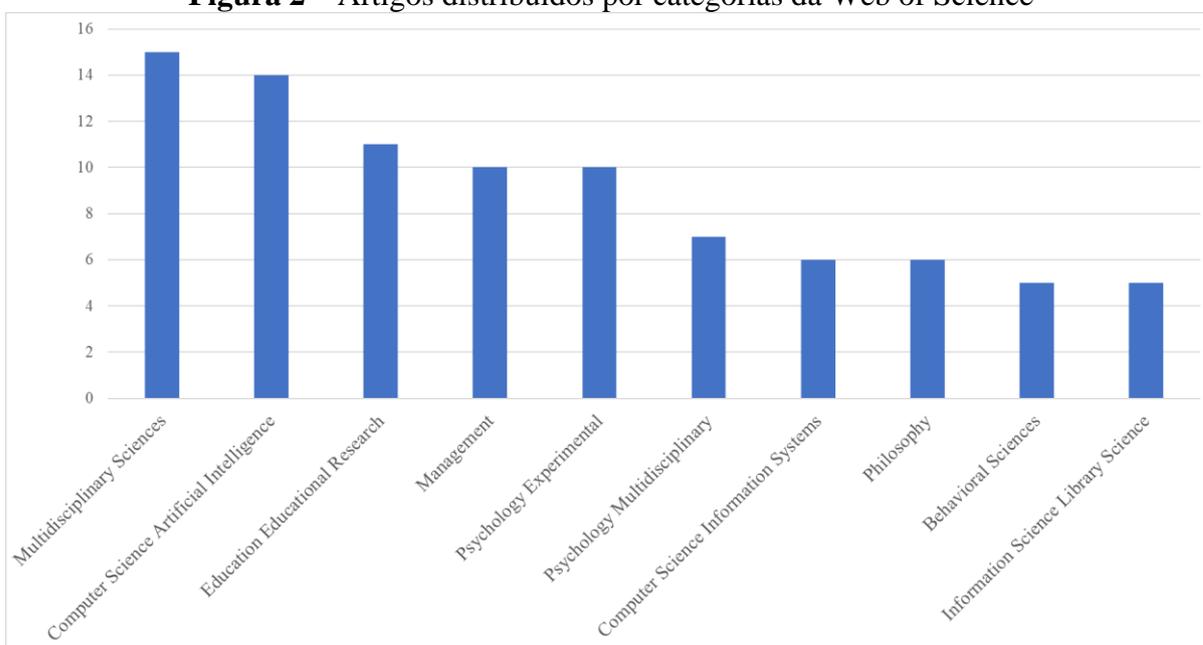
**Tabela1** – Definição dos termos de pesquisa

<b>Termos de pesquisa (tópicos)</b>	<b>Quantidade Estudos</b>	<b>Estudos aderentes</b>
<i>Cognitive e "Collective Intelligence"</i>	166	111
<i>Affective e "Collective Intelligence"</i>	15	0
<i>Psychomotor e "Collective Intelligence"</i>	1	0

Fonte: Elaborada pelos autores.

As categorias relacionadas aos estudos selecionados estão apresentadas na figura 2. As categorias *Multidisciplinary Sciences*(15), *Computer Science Artificial Intelligence*(14) e *Education Educational Research*(11) são os destaques de maior frequência.

**Figura 2** – Artigos distribuídos por categorias da Web of Science



Fonte: Web of Science (2021)

A análise relacionada às palavras-chaves apresentadas na figura 3 é feita pela maior ocorrência entre os autores dos estudos selecionados. As palavras foram extraídas pela indicação de *keyword plus* no Biblioshiny, utilizando o mínimo de ocorrência de 10 vezes, permitindo a visualização das principais palavras-chave. Importante destacar que nenhuma palavra-chave foi excluída da análise, mantendo a consistência dos estudos e seu relacionamento a uma análise mais efetiva.

**Figura 3** – Artigos distribuídos por categorias da Web of Science



Fonte: Web of Science (2021)

As principais palavras-chave identificadas nos artigos selecionados foram *performance*(12), *decision-making*(10), *model*(9), *cognitive-ability*(7) e *collective intelligence*(6) reforçando o relacionamento e conexão ao estudo dos temas.

Para a análise dos autores foram verificados o volume de documentos publicados e as maiores citações na amostragem do Web of Science. Foram identificados os autores mais relevantes conforme tabela 2. A relevância do autor é considerada pela quantidade de estudos publicados. A informação foi extraída da ferramenta Biblioshiny.

**Tabela 2** – Autores mais relevantes

Autor	Artigos publicados
MALONE TW	5
WOOLLEY AW	5
AGGARWAL I	3
BOSSE T	3
CHABRIS CF	3
TREUR J	3

Fonte: Web of Science (2021).

Foram identificados 3 Clusters envolvendo autores e citações, sendo que o cluster de habilidade cognitiva foi o mais representativo, considerando os autores Chabris CF(2,26) , Malone TW (1,75), Woolley AW (1,75) e Aggarwal I (1,51) os mais citados localmente, ou seja, foram considerados os dados de volume de citações em suas próprias localidades. Os demais clusters, conhecimento e tomada de decisão, tiveram resultados inferiores a 1,00, conforme tabela 3.

**Tabela 3 – Pontuação de citações locais**

Clusters	Autores	Pontuação
Habilidade cognitiva	CHABRIS CF	2,26
Habilidade cognitiva	MALONE TW	1,75
Habilidade cognitiva	WOOLLEY AW	1,75
Habilidade cognitiva	AGGARWAL I	1,51
Habilidade cognitiva	GUPTA P	1,00
Habilidade cognitiva	FONTANARI JF	0,92
Conhecimento	AMINPOUR P	1,00
Conhecimento	GRAY SA	1,00
Conhecimento	JETTER AJ	1,00
Conhecimento	SINGER A	1,00
Conhecimento	DELLERMANN D	0,94
Conhecimento	EBEL JM	0,94
Conhecimento	LIPUSCH N	0,94
Tomada de decisão	PENTLAND A	1,00
Tomada de decisão	KURVERS RHJM	0,96
Tomada de decisão	WOLF M	0,96
Tomada de decisão	KRAFFT PM	0,94
Tomada de decisão	IOANNOU CC	0,92
Tomada de decisão	KIM H	0,56

Fonte: Web of Science (2021)

Os periódicos são os meios de comunicação científica onde os artigos são publicados. O periódico de maior relevância para a literatura pesquisada, com 111 documentos citados localmente foi o Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS), conforme tabela 4, seguido do periódico Science com 98 artigos citados e Journal of Personality And Social Psychology com 74.

**Tabela 4 – Periódicos com mais documentos publicados localmente**

Periódicos	Documentos
Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America	111
Science	98
Journal of personality and social psychology	74
Plos one	72
J appl psychol	59
Nature	53
Organ behav hum dec	50
Manage sci	45
P roy soc b-biol sci	42
Anim behav	38

Fonte: Web of Science (2021).

A tabela 5 apresenta em ordem os periódicos e suas publicações restritos aos artigos levantados para este estudo. O periódico de maior relevância para a literatura pesquisada, com 6 documentos publicados foi o *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS), com 6 dos artigos levantados, seguido do periódico *Cognitive systems research* com 5 artigos publicados e *Plos one* com 4.

**Tabela 5 – Periódicos x Publicações**

Periódicos	Ordem	Publicações
Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America	1	6
Cognitive systems research	2	5
Plos one	3	4
Behavioral ecology and sociobiology	4	2
Computers & education	5	2
Frontiers in psychology	6	2
Wireless personal communications	7	2
Advances in electrical and computer engineering	8	1
Agricultural and food economics	9	1
Ai \& society	10	1
Animal cognition	11	1
Annual review of cybertherapy and telemedicine	12	1
Applied artificial intelligence	13	1
Architectural design	14	1
Behavioural processes	15	1
Biblio 3w-barcelona	16	1
Biosystems	17	1
Cbe-life sciences education	18	1
Central european journal of communication	19	1
Chaos solitons & fractals	20	1

Fonte: Web of Science (2021).

A análise decorrente da revisão sistemática da literatura permite identificar alguns pontos importantes relacionadas à inteligência coletiva que segundo Aggarwall *et al.* (2019) está positivamente relacionada à taxa de aprendizagem das equipes e, além disso, pode ser considerado um mecanismo que orienta a relação indireta entre a diversidade de estilo cognitivo e o aprendizado da equipe.

Uma quantidade moderada de diversidade de estilo cognitivo facilita a inteligência coletiva. Além disso, a inteligência coletiva prevê a taxa com a qual equipes melhoram em sua coordenação implícita, um processo que é extremamente importante em organizações de alta confiabilidade, entre outras. A diversidade de estilo cognitivo influencia indiretamente a taxa com a qual a equipe melhora sua coordenação implícita ao longo do tempo através de sua inteligência coletiva (Aggarwall *et al.*, 2019).

Para Woolley *et al.* (2015) inteligência coletiva é a capacidade de um grupo de realizar uma ampla variedade de tarefas. Foram identificadas duas influências na inteligência coletiva: (a) composição de grupo (por exemplo, habilidades, diversidade e inteligência dos membros) e (b) interação em grupo (por exemplo, estruturas, processos e normas).

Em alguns estudos são encontradas evidências convergentes de um fator geral de inteligência coletiva que prevê o desempenho de um grupo em uma ampla variedade de tarefas,

relacionando a inteligência coletiva à performance das equipes, em uma visão organizacional (Woolley *et al.*, 2010).

Um fator de inteligência coletiva caracteriza o desempenho do grupo aproximadamente, bem como para grupos online, quanto para grupos presenciais, segundo Engel *et al.* (2014). A relação entre capacidade cognitiva da equipe e desempenho tem se mostrado diferente da forma como a capacidade cognitiva é representada na equipe e o tipo de tarefa que a equipe está realizando.

Para Pentland (2006) partes importantes da nossa inteligência residem em propriedades coletivas, não em propriedades individuais, e que partes importantes de nossos processos pessoais conscientes são causadas por processos inconscientes e automáticos, como atribuição e imitação.

Por focar em nossa inteligência coletiva em vez de nossa inteligência individual, também pode ser possível construir novas ferramentas que melhorem drasticamente a inteligência dos grupos. Ao melhorar nossa inteligência coletiva, há o potencial de melhorar drasticamente a prática da ciência, a gestão das organizações e a governança política (Pentland, 2006).

## **5.2 Discussão**

### **5.2.1. Lacunas e necessidades**

Na educação, decidir e definir os objetivos de aprendizagem significa estruturar, de forma consciente, o processo educacional de modo a oportunizar mudanças de pensamentos, ações e condutas (Larkin & Burton, 2008). Muitos dos objetivos implícitos estão relacionados a aspectos cognitivos de alta abstração, em outras palavras, os educadores almejam que seus alunos atinjam um nível de maturidade de conhecimento muitas vezes incompatível com os objetivos declarados e com os procedimentos, estratégias e conteúdos utilizados e ministrados (Larkin & Burton, 2008).

Portanto, é patente a necessidade de uma metodologia de aprendizagem não só conhecida, mas também aplicável em escalabilidade que aproxime a metodologia ao indivíduo e seus objetivos. Pensando nessa necessidade, propôs-se a taxonomia de Bloom.

Segundo Ferraz e Belhot (2010), Bloom teorizava que muitas pessoas reconhecem que a capacidade humana de aprendizagem difere de uma pessoa para outra. Por um período, acreditou-se que a razão pela qual uma porcentagem de discentes obtinha desempenho melhor do que outros estava relacionada às situações e variáveis existentes fora do ambiente educacional. Acreditava-se também que, nas mesmas condições de aprendizagem, todos aprenderiam o conteúdo com a mesma competência e profundidade.

Porém, o grupo de estudos por ele supervisionado descobriu, por volta dos anos 1950, que, nas mesmas condições de ensino, todos os alunos aprendiam – com diferenças apenas no nível de profundidade. Essas diferenças levaram à classificação dos objetivos de ensino nos três domínios já expostos, subdivididos em categorias hierárquicas (Ferraz & Belhot, 2010).

Outro ponto a se considerar são os desafios impostos pela contemporaneidade, como mencionados na introdução deste trabalho, gerados, por um lado, pelos desafios que emergem do avanço científico e tecnológico; por outro, como apontado por autores como Moreira e Reis Monteiro (2015), Pinto (2016) e Peleias *et al.* (2011), pela adoção, nas Instituições de Ensino, de modelos educacionais antiquados e que promovem a desconexão entre teoria e prática, impedindo a ascensão da “frônese” nos termos de Nonaka *et al.* (2014).

A seguir, serão discutidas algumas possibilidades de relação entre a Taxonomia de Bloom e o conceito de Inteligência Coletiva como forma de construir uma ponte que permita atravessar tais desafios.

### 5.2.2 Possíveis relações entre a Taxonomia de Bloom e a Inteligência Coletiva

Churches (2008), buscando uma atualização da Taxonomia de Bloom que aborda os novos comportamentos, ações e oportunidades de aprendizagem que aparecem à medida que as TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) avançaram e se tornam mais onipresentes, identifica que ela aborda muitas das práticas tradicionais em sala de aula, mas não aborda as práticas relacionadas às novas tecnologias (TIC) ou aos processos e ações associados a elas.

Por sua vez, Bembem e Santos (2013) e Zhang *et al.* (2017) supracitados associam as TIC com a inteligência coletiva, ressaltando seu caráter social, comunicativo e conectado. Entende-se, portanto, a Web como espaço colaborativo. Churches (2008) destaca como a colaboração é “uma habilidade do século XXI de crescente importância e é usada durante todo o processo de aprendizagem”. Ele também ressalta que ela é um elemento da Taxonomia de Bloom.

O “E-Learning”, como exemplo da associação entre TIC e aprendizagem, pode ser adotado nas organizações como uma solução de formação parametrizável de acordo com as necessidades individuais e integrada nas suas cadeias de valor, conforme Pinto (2015). Ressalte-se aqui a palavra “parametrizável” – fornecer parâmetros para guiar a aprendizagem é justamente um dos objetivos da Taxonomia de Bloom, como exposto anteriormente neste trabalho. Percebe-se, portanto, um fértil campo de associação entre as TIC, a Inteligência Coletiva e a Taxonomia de Bloom.

Chikh e Hank (2016) propõem, por exemplo, uma abordagem de aprendizagem cooperativa usando uma técnica de agrupamento de alunos baseados em múltiplas inteligências. Segundo eles, a partir de um modelo conceitual de inteligência dos alunos, faz-se um processo de pré-aprendizagem que visa sondar a inteligência individual dos alunos para agrupá-los em conjuntos equilibrados. A ideia de equilíbrio também merece destaque neste ponto. Uma vez que a Taxonomia de Bloom permite posicionar o aluno em um nível escalado do desenvolvimento da aprendizagem conforme os objetivos expressos nas categorias de cada domínio, ela pode ser a base sobre a qual tal equilíbrio é planejado. A partir de uma avaliação de cada aluno por meio dos critérios dela, os responsáveis pelo ensino podem justamente compor os grupos equilibrados preconizados por Chikh e Hank (2016).

Enfim, Gan (2005) supracitados tratam da conexão entre inteligência e sabedoria coletivas a partir da perspectiva de comunidades de aprendizagem virtuais. Eles mencionam a presença de modelos de aprendizagem em tal processo – é justamente um modelo de aprendizagem que a Taxonomia de Bloom pretende ser; um modelo que procura facilitar a educadores e educandos a visualização dos objetivos educacionais alcançados e o planejamento daqueles a se alcançar. Assim, é possível que o uso conjunto dos conceitos de Inteligência Coletiva e da Taxonomia de Bloom permitam a formação da sabedoria coletiva sobre a qual teorizam Gan (2005) – uma “frênese”, nos termos de Nonaka *et al.* (2014) para o século XXI.

## 6 Considerações finais

A leitura dos trabalhos identificados na base da WoS não estabelece ou especifica relações particulares e unilaterais entre domínios específicos da Taxonomia de Bloom e aspectos específicos da Inteligência Coletiva.

Não foram identificados estudos quando os termos buscados foram “Affective” e “Collective Intelligence” e “Psychomotor” e “Collective Intelligence”. Já os 111 artigos identificados com os termos “Cognitive” e “Collective Intelligence” não fazem conexão direta da inteligência coletiva com o domínio cognitivo trazido pela Taxonomia de Bloom.

Com isso, as possibilidades descritas na seção 2.1 não se confirmam no presente estudo. O fato de não ter sido identificada relação direta entre os domínios de aprendizagem sob a perspectiva de Bloom com a Inteligência Coletiva, não deve ser interpretado como uma desconexão entre o que trouxe Bloom e Levy, pois a Taxonomia de Bloom pode estar embutida, mas não explícita nas diversas possibilidades de abordagens da Inteligência Coletiva.

Levy (1999) ressalta que a força é conferida pela gestão ótima dos conhecimentos, ou seja, quanto melhor os grupos humanos conseguem se constituir em coletivos inteligentes, em sujeitos cognitivos, abertos, capazes de iniciativa, de imaginação e de reações rápidas, melhor asseguram sua performance no ambiente altamente competitivo das organizações.

Ressalte-se a menção a sujeitos cognitivos, apresentando modos de o sujeito ser aberto, capaz de iniciativa, imaginativo e de rápidas reações – para a constituição de coletivos inteligentes. Também se destaque a gestão ótima dos conhecimentos, para a qual a Taxonomia pode contribuir, ao menos no que toca a uma avaliação dos objetivos de aprendizado alcançados pelos envolvidos em tais coletivos. Porém, de modo aberto – isto é, não se deve restringir aspectos da Inteligência de forma exclusiva a apenas este ou aquele domínio da Taxonomia.

Considerando o conceito de Inteligência Coletiva e que mais recentemente novas formas de aprendizagem estão sendo implementadas, especialmente para atingir um número maior de usuários, é possível presumir que futuros estudos poderão abordar a relação entre esses dois construtos e os resultados produzidos na performance das organizações.

Uma possibilidade que surge em meio aos estudos apresentados é identificar a relação entre a aprendizagem individual e a aprendizagem coletiva, identificando os fatores que tornam a performance dos grupos melhores em decorrência da aprendizagem, fortalecendo métodos beneficiados pelo mundo digital, como ferramentas de colaboração, para um desempenho mais participativo e criativo. Segundo Wooley *et al.* (2015), muitas questões sobre a inteligência coletiva ainda precisam ser discutidas ou aprofundadas para entender os impactos na performance coletiva, com dimensões importantes relacionadas ao tempo, interação, contextos e processos.

A Web, por exemplo, tem cada vez mais se destacado, como Gruber (2008) ressalta, a necessidade de um novo paradigma de aprendizagem para mudança qualitativa na maneira como as pessoas pensam em interagir na Web. Talvez a associação entre Inteligência Coletiva, tecnologias e a Taxonomia seja um caminho para atingir tal paradigma novo, mas não de modo esquemático. É claro que, para aprofundar tal reflexão, exigir-se-ia um fôlego maior que o escopo deste breve trabalho, que se pretende como uma contribuição modesta na aproximação de tais conceitos.

## 7 Referências

- Aggarwal, I., Woolley, A. W., Chabris, C. F., & Malone, T. W. (2019). The Impact of Cognitive Style Diversity on Implicit Learning in Teams. *Frontiers in Psychology*, 10(112), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00112>
- Amornsinlaphachai, P. (2014). Designing a Learning Model Using the STAD Technique with a Suggestion System to Decrease Learners' Weakness. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, v. 116, p. 431-435. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.235>
- Bembem, A. H. C., & Santos, P. L. (2013). Inteligência coletiva: um olhar sobre a produção de Pierre Lévy. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 18(4), p. 139-151.
- Bennett, C. L. (2013) Relative Contributions of Modern Dance, Folk Dance, Basketball, and Swimming to Motor Abilities of College Women. *Taylor & Francis Online*, 27(3), p. 253–262.
- Bertazini, E., Schimiguel, J., Rosetti Júnior, H., & Bispo Filho, D. de O. (2013). A aprendizagem no contexto da Internet: novos saberes e novos paradigmas. In D. de O. Bispo Filho & E. P. Bolsoni (Eds.), *Ciência*,

- Tecnologia e Cultura: Um novo olhar (pp. 156–173). Linkania Editora.
- Bloom, B.S. (1956). Bloom's Taxonomy: Categories in Bloom's Taxonomy Cognitive process 1: To remember. 1956.
- Chikh, A.; & Hank, S. (2016). Towards a cooperative learning approach using intelligence-based learners grouping. *Computer Applications in Engineering Education*, 24(4), p. 639–650.
- Churches A. (2008). Bloom's Digital Taxonomy. Disponível em:< <http://edorigami.wikispaces.com/Bloom%27s+and+ICT+tools>> Acesso em: 01 outubro 2021.
- Engel, D., Woolley, A. W., Jing, L. X., Chabris, C. F., & Malone, T. W. (2014). Reading the Mind in the Eyes or Reading between the Lines? Theory of Mind Predicts Collective Intelligence Equally Well Online and Face-To-Face. *Plos One*, 9(12), p. 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115212>
- Ferraz, A. P. do C. M., & Belhot, R. V. (2010). Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & Produção*, 17(2). <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10). <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Friedman, B. D., & Allen, K. N. (2010). Affective learning: A taxonomy for teaching social work values. *Journal of Social Work Values and Ethics*, 7(2).
- Gan, Y. C. (2005). Knowledge Building and Collective Wisdom Advancement in Virtual learning Communities: Perspective on the Integration of Knowledge Management and e-Learning, *China Educational Science Publishing House*.
- Gruber, R. (2008). Collective Knowledge Systems: Where the Social Web Meets the Semantic Web. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, 6, 4–13.
- Harrow, A. J. (1972). A taxonomy of the psychomotor domain. *David Mckay Colnc*.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*. 41(4). [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2)
- Larkin, B. G., & Burton, K. J. (2008). Evaluating a Case Study Using Bloom's Taxonomy of Education. *AORN Journal*, 88(3), 421–431. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2008.04.020>
- Le Coadic, Y. *A Ciência da Informação*. 2. ed. Brasília: Briquet de Lemos, 2004.
- Leimeister, J. M. (2010). Collective Intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, April p. 245-248
- Levy, P. (1999) *Cibercultura*. Ed. 34 pp. 201–215.
- Lévy, P. (2003). *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. 4. ed. São Paulo: Loyola.
- Linde, K., & Willich, S. N. (2003). How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. 17–22.
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia*. Cambridge University Press.
- Meza, J.; Monguet, J. M.; Grimón, F.; & Trejo, A. (2016) Fostering Collective Intelligence Education. *European Alliance for Innovation*, 3(11).
- Milian, E. Z., Spinola, M. de M., & Carvalho, M. M. D. (2019). Fintechs: A literature review and research agenda. *Electronic Commerce Research and Applications*, 34. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2019.100833>
- Monguet, J. M., & Meza, J. (2015). Guess de Score, fostering collective intelligence in the class. *European Alliance for Innovation*, 2(6).
- Morán, J. (2002). Interdisciplinarity. *Psychology Press*.
- Moreira, J. A., & Reis Monteiro, A. M. (2015). Formação e ferramentas colaborativas para a docência na web social. *Revista Diálogo Educacional*, 15(45), p. 379.

- Nonaka, I., Kodama, M., Hirose, A., & Kohlbacher, F. (2014) Dynamic fractal organizations for promoting knowledge-based transformation - A new paradigm for organizational theory. *European Management Journal*, 32(1), p. 137–146.
- Pascual, L. E., & San Pedro, A. B. (2018). Post-Secondary Students' Level of Proficiency in Solving Real World Problems in Mathematics. *Journal of Applied Mathematics and Physics*, 06(01). <https://doi.org/10.4236/jamp.2018.61019>
- Peleias, I. R., Mendonça, J. F., Slomski, V.G., & Fazenda, I. C. A. (2011). Interdisciplinaridade no ensino superior: análise da percepção de professores de controladoria em cursos de ciências contábeis na cidade de São Paulo. Avaliação: *Revista da Avaliação da Educação Superior*, 16(3), p. 499–532.
- Pentland, A. (2006). Collective intelligence (pp. 9–12). *IEEE Computacional Intelligence Magazine*.
- Pinto, R. A. (2016). Métodos de Ensino e Aprendizagem sob a Perspectiva da Taxonomia de Bloom. *Revista Contexto & Amp*, 30(96), p. 126–155.
- Recuero, R. da C. (2002). Comunidades Virtuais no IRC: o caso do #Pelotas. Um estudo sobre a Comunicação Mediada por Computador e a estruturação de comunidades virtuais.
- Rokeach, M. (1973). A natureza dos valores humanos. *The Free Press*.
- Simpson, E. (1972) A classificação dos objetivos educacionais no domínio psicomotor: O domínio psicomotor. DC: *Gryphon House*.
- Smith, J. (1994) Collective Intelligence in Computer-Based Collaboration, Hillsdale, NJ: *Lawrence Erlbaum Associates*.
- Zhang, J., Cappella, J., & Price, V. (2017). Collective Intelligence: The Wisdom and Foolishness of Deliberating Groups. In K. Kenski & K. Jamieson (Eds.), *The Oxford Handbook of Political Communication*. *Oxford University Press*.
- Woolley, A. W., Aggarwal, I., & Malone, T. W. (2015). Collective Intelligence and Group Performance. <https://doi.org/10.1177/0963721415599543>