

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

DIOGO BORGES DA SILVA

**Metodologias e Abordagens para o Ensino  
e Aprendizado de Gerenciamento de  
Processos de Negócio: Uma Revisão  
Sistemática da Literatura**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da  
Computação

Orientador: Profa. Dra. Lucineia Heloisa Thom

Porto Alegre  
2023

## CIP — CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Silva, Diogo Borges da

Metodologias e Abordagens para o Ensino e Aprendizado de Gerenciamento de Processos de Negócio: Uma Revisão Sistemática da Literatura / Diogo Borges da Silva. – Porto Alegre: PPGC da UFRGS, 2023.

124 f.: il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Computação, Porto Alegre, BR–RS, 2023. Orientador: Lucineia Heloisa Thom.

1. Gerenciamento de Processos de Negócio. 2. BPM. 3. Educação. 4. Ensino e Aprendizado. I. Thom, Lucineia Heloisa. II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos André Bulhões

Vice-Reitora: Prof<sup>a</sup>. Patricia Pranke

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Júlio Otávio Jardim Barcellos

Diretora do Instituto de Informática: Prof<sup>a</sup>. Carla Maria Dal Sasso Freitas

Coordenador do PPGC: Prof. Alberto Egon Schaeffer Filho

Bibliotecário-chefe do Instituto de Informática: Alexsander Borges Ribeiro

*"There's always gonna be another mountain, I'm always gonna wanna make it  
move. Always gonna be an uphill battle, sometimes, I'm gonna have to lose.  
Ain't about how fast I get there, ain't about what's waiting on the other side, it's  
the climb".*

— MILEY CYRUS - THE CLIMB

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Cilon e Odete, às minhas irmãs, Natache e Nicole, à minha sobrinha Maria e meu cunhado Gabriel por todo amor, apoio e incentivo. O ano de 2022 para nós foi desafiador e triste, pois perdemos nossa amada mãe, esposa, avó, nossa base. Ela não viu a conclusão deste trabalho, mas esteve presente até onde conseguiu, sempre me incentivando e sei que onde estiver, continua torcendo por mim e por nós. Meu muito obrigado à ela e também ao meu pai, irmãs e sobrinha que cuidaram de mim e me deram forças para concluir esta etapa tão importante que é a dissertação e o mestrado. Quero agradecer também minhas tias Elizete e Stellamaris e os amigos Nestor e Mardilê que estiveram tão presentes na nossa vida e foram tão importantes.

Quero agradecer também aos amigos Lino e Leopoldo por todas as conversas, por todo apoio e momentos de descontração. Agradeço também aos amigos do handebol e aos amigos de Santa Catarina por me proporcionarem momentos alegres e descontraídos.

Por fim, agradeço também ao PPGC-UFRGS e à CAPES pela estrutura e recursos oferecidos para que eu tivesse condições de realizar este trabalho. Também, aos professores do instituto de informática, por todo o conhecimento que me proporcionaram. Em especial, quero agradecer a Profa. Dra. Lucineia Heloisa Thom, minha orientadora, pelo auxílio para o desenvolvimento deste trabalho e pela compreensão nos momentos de dificuldade. Meu muito obrigado por todas as revisões, críticas sempre construtivas, paciência, amizade e pelas conversas de incentivo e acolhimento.

## RESUMO

O gerenciamento eficiente de processos de negócio nas organizações impacta na qualidade dos produtos e serviços prestados e, por consequência, interferem na competitividade destas organizações. Entretanto, é percebida pelas organizações uma dificuldade dos colaboradores para realizar as etapas do gerenciamento de processos de negócio, o que pode estar relacionado com os desafios e obstáculos do ensino e aprendizado de BPM. Além disso, há escassez de instrutores especializados, falta de consenso sobre o currículo dos cursos e algumas fases do ciclo de vida do BPM não são abordadas nos cursos. Assim, o presente estudo realiza uma revisão sistemática da literatura para investigar quais as abordagens de ensino e aprendizado de BPM são utilizadas e como elas são desenvolvidas pelos autores. Ainda, investiga as fases do ciclo de vida do BPM que são desenvolvidas e como essas abordagens influenciam no ensino e aprendizado dos conceitos associados com a disciplina, como se relacionam com a motivação e interesse dos estudantes e se melhoram de alguma forma a sua compreensão e habilidades de execução de suas atividades. Foram encontrados sete classificações de abordagens e metodologias para o ensino e aprendizado de BPM. Elas são desenvolvidas desde a leitura de uma coleção de bibliografias, até a utilização de plataformas computacionais, como ambientes virtuais 3D e interfaces web, ou modelos de colaboração, entre outros. Em relação às fases do ciclo de vida do BPM, observou-se que muitas abordagens tratam da fase de descoberta de processos, pois é nela que ocorre a modelagem, geralmente adotando a BPMN, que é utilizada nas fases posteriores para a análise, melhoria e controle dos processos. Já quanto à motivação e engajamento dos estudantes para as atividades de ensino e aprendizado, as abordagens que estão mais relacionadas são as baseadas em jogos sérios e plataformas virtuais 3D. Com as informações coletadas e analisadas por meio deste estudo é possível a compreensão das abordagens de ensino e aprendizado de BPM encontradas na literatura e como estas são conduzidas, além de como elas impactam na melhoria das habilidades e competências dos estudantes. Desta forma, o presente trabalho pode servir como base para futuras pesquisas e desenvolvimentos de recursos pedagógicos e ferramentas educacionais relacionados ao BPM e às fases de seu ciclo de vida.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Processos de Negócio. BPM. Educação. Ensino e Aprendizado.

# **Methodologies and Approaches for Teaching and Learning Business Process Management: A Systematic Literature Review**

## **ABSTRACT**

The efficient management of business processes in organizations impacts the quality of products and services provided and, consequently, interferes with the competitiveness of these organizations. However, organizations perceive difficulty for employees to carry out the stages of business process management, which may be related to the challenges and obstacles of teaching and learning BPM. In addition, there is a shortage of specialized instructors, a lack of consensus on course curriculum, and some BPM lifecycle phases are not covered in courses. Thus, the present study performs a systematic review of the literature to investigate which BPM teaching and learning approaches are used and how they are developed by the authors. Furthermore, it investigates the BPM lifecycle's phases that are developed and how these approaches influence the teaching and learning of concepts associated with the discipline, how they relate to students' motivation and interest, and if they somehow improve their understanding and skills to carry out their activities. Seven classifications of approaches and methodologies for teaching and learning BPM were found. They are developed from reading a collection of bibliographies to the use of computational platforms, such as 3D virtual environments and web interfaces or collaboration models, among others. Regarding the phases of the BPM lifecycle, it was observed that many approaches deal with the process discovery phase since it is in this phase that modeling takes place, generally adopting BPMN, which is used in later phases for analysis, improvement, and process control. The approaches that are most related to the motivation and engagement of students in teaching and learning activities are those based on serious games and 3D virtual platforms. With the information collected and analyzed through this study, it is possible to understand the BPM teaching and learning approaches found in the literature and how they are conducted, as well as how they impact the improvement of students' skills and competencies. In this way, the present study can serve as a basis for future research and development of pedagogical resources and educational tools related to BPM and the phases of its lifecycle.

**Keywords:** Business Process Management. BPM. Education. Teaching and Learning.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BPEL	Business Process Execution Language
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Management Notation
BPR	Business Process Reengineering
EPC	Event-Driven Process Chain
OMG	Object Management Group
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
S-BPM	Subject-oriented Business Process Management
SOA	Service-Oriented Architecture
UML	Unified Modeling Language
YAWL	Yet Another Workflow Language

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Ciclo de vida do BPM .....	17
Figura 2.2	Modelo do Processo de limpeza de resíduos em BPMN.....	19
Figura 3.1	Realização do protocolo de revisão sistemática da literatura .....	28
Figura 4.1	Abordagens e metodologias de ensino e aprendizado de BPM.....	29
Figura 4.2	Mapa Conceitual utilizado por Neubauer (2012) .....	32
Figura 4.3	Mapa de habilidades CertiBPM.....	35
Figura 4.4	Ciclo de aprendizado de Kolb.....	41
Figura 5.1	Visão geral das fases do ciclo de vida do BPM em cada abordagem .....	104

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1	Abordagem utilizando conceito de e-learning.....	31
Tabela 4.2	Abordagem utilizando conceito de e-learning.....	36
Tabela 4.3	Abordagem baseada em grupos colaborativos .....	38
Tabela 4.4	Abordagem baseada em grupos colaborativos .....	42
Tabela 4.5	Abordagem Baseada em Leituras e Aulas Expositivas .....	44
Tabela 4.6	Abordagem Baseada em Leituras e Aulas Expositivas .....	48
Tabela 4.7	Abordagem utilizando conceito de Simulação e role-play .....	49
Tabela 4.8	Abordagem utilizando conceito de Simulação e role-play .....	53
Tabela 4.9	Abordagem Baseada em Experiência, Workshop e Estudo de Caso .....	55
Tabela 4.10	Abordagem Baseada em Experiência, Workshop e Estudo de Caso .....	66
Tabela 4.11	Abordagem Baseada em Jogos Sérios .....	71
Tabela 4.12	Abordagem Baseada em Jogos Sérios .....	83
Tabela 4.13	Abordagem Baseada em Ambientes 3D.....	93
Tabela 4.14	Abordagem Baseada em Ambientes 3D.....	94
Tabela A.1	Lista completa de Trabalhos incluídos na RSL .....	119

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 Motivação.....	12
1.2 Objetivos e contribuições.....	15
1.3 Organização do texto .....	15
<b>2 FUNDAMENTOS DE BPM E EDUCAÇÃO</b> .....	<b>16</b>
2.1 Ciclo de vida do BPM de acordo com Dumas et al. (2018) .....	16
2.2 Modelagem de processos de negócio .....	18
2.3 Ensino e Aprendizado Baseado em E-learning .....	19
2.4 Ensino e Aprendizado Baseado em grupos colaborativos.....	19
2.5 Ensino e Aprendizado Baseado em Simulação e Role-play.....	20
2.6 Ensino e Aprendizado Baseado em Experiência, Workshops e Estudos de Caso .....	21
2.7 Ensino e Aprendizado Baseado em Jogos Sérios.....	21
2.8 Ensino e Aprendizado Baseado em Ambientes Virtuais 3D.....	22
2.9 Trabalhos Relacionados.....	22
2.10 Resumo do Capítulo.....	24
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>25</b>
3.1 Resumo do Capítulo.....	27
<b>4 ABORDAGENS DE ENSINO E APRENDIZADO DE BPM</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1 Baseada em E-learning</b> .....	<b>30</b>
4.1.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2) .....	30
4.1.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3) .....	35
4.1.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4) .....	37
<b>4.2 Baseada em Grupos Colaborativos</b> .....	<b>38</b>
4.2.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2) .....	38
4.2.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3) .....	41
4.2.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4) .....	43
<b>4.3 Baseada em Leituras e Aulas Expositivas</b> .....	<b>43</b>
4.3.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2) .....	43
4.3.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3) .....	46
4.3.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4) .....	46
<b>4.4 Baseada em Simulação e Role-play</b> .....	<b>49</b>
4.4.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2) .....	50
4.4.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3) .....	52
4.4.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4) .....	54
<b>4.5 Baseada em Experiência, workshop e estudo de caso</b> .....	<b>55</b>
4.5.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2) .....	57
4.5.1.1 Recomendação de conteúdo para curso ou recomendação de melhoria de currículo .....	58
4.5.1.2 Divisão de estudantes em grupos para desenvolvimento dos processos de negócio de um estudo de caso baseado em um projeto real .....	60
4.5.1.3 Realização de curso de curta duração .....	63
4.5.1.4 Avaliação dos alunos e profissionais em relação às suas habilidades e com- petências.....	64
4.5.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3) .....	65
4.5.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4) .....	69
<b>4.6 Baseada em Jogos Sérios</b> .....	<b>71</b>
4.6.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2) .....	74

4.6.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3) .....	81
4.6.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4) .....	88
<b>4.7 Baseada em Ambientes 3D .....</b>	<b>90</b>
4.7.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2) .....	90
4.7.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3) .....	91
4.7.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4) .....	96
<b>4.8 Resumo do Capítulo.....</b>	<b>97</b>
<b>5 DISCUSSÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS.....</b>	<b>99</b>
<b>5.1 Resumo do Capítulo.....</b>	<b>106</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>107</b>
<b>6.1 Limitações e trabalhos futuros .....</b>	<b>108</b>
<b>6.2 Publicações.....</b>	<b>109</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE A — LISTA COMPLETA DOS TRABALHOS DA RSL.....</b>	<b>119</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de negócio é definido como tudo aquilo que uma empresa faz para entregar um produto ou prestar um serviço (DUMAS et al., 2018). Neste contexto, o Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management - BPM*) é fundamental nas organizações, pois pode influenciar diretamente na qualidade dos produtos e serviços prestados, visto que erros ou atrasos no processo impactam no valor agregado junto ao cliente ou consumidor final. Cada vez mais as organizações estão se tornando orientadas a processos, uma vez que o gerenciamento eficaz de processos de negócio é o diferenciador principal em um ambiente competitivo e globalizado (SEETHAMRAJU, 2012). Kregel, Distel e Coners (2022) afirmam que as instituições de administração pública cada vez mais tem usado BPM para inovar em suas operações internas e também melhorar a performance de seus serviços. Desta forma, tem-se intensificado a busca por profissionais capacitados e com habilidades e experiência nas diversas fases do ciclo de vida do BPM (identificação, descoberta, análise, redesenho, implementação e monitoramento e controle de processos) (SEETHAMRAJU, 2012; SARASWAT; ANDERSON; CHIRCU, 2014). Entretanto, empregadores e associações profissionais apontam para a inadequada capacidade de graduados para gerenciar processos, enfatizando que não estão suficientemente preparados para o trabalho em ambientes centrados no cliente e em processos que estão atrelados a tecnologias de informação (SEETHAMRAJU, 2012). Esta falta de capacidade e habilidade apontada pelas organizações profissionais em relação aos graduados pode estar associada a dificuldades e desafios enfrentados no ensino dos conceitos de BPM e no desenvolvimento de metodologias e abordagens de ensino.

### 1.1 Motivação

Hrabala, Opletalová e Tuček (2017) afirmam que até mesmo os cursos de BPM com longa tradição apresentam escassez em recursos pedagógicos, como material em forma de livros-texto e estudos de caso. Além disso, a falta de instrutores com conhecimento especializado limita o ensino de conteúdos e conceitos de BPM nas instituições de ensino (SEYMOUR; MERWE, 2014). Também, não há consenso sobre conteúdos e metodologias de ensino que caracterizem um padrão de currículo de BPM (THOM, 2020). Conseqüentemente, algumas fases do ciclo de vida do BPM não são abordadas nas disciplinas e pesquisas nas instituições de ensino (universidades, institutos de educação, pro-

gramas de pós-graduação, etc), o que impacta na qualidade do ensino e aprendizado e, por consequência, nas habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos estudantes a fim de desempenharem suas atividades nas organizações. De acordo com Seymour e Merwe (2014), a maioria dos programas universitários parece ser construída por meio dos esforços de um número pequeno de pesquisadores que muitas vezes possuem pouco apoio institucional ou pouco desenvolvimento profissional em BPM. Tal fato constitui um desafio quanto às habilidades necessárias para configurar e ministrar esses cursos e também à quantidade de tempo disponível para ser investido na melhoria dos aspectos de ensino e aprendizado destas disciplinas.

Apesar dos esforços para o aperfeiçoamento contínuo das disciplinas e cursos de BPM, não há um consenso sobre currículo de BPM e uma consolidação das metodologias e abordagens para seu ensino e aprendizado (THOM, 2020). Também, não há uma consolidação de como as metodologias e abordagens de ensino e aprendizado são empregadas nas instituições, tendo em vista a grande abrangência desses conceitos e também as diversas áreas relacionadas, como tecnologia de informação, logística, marketing, entre outras. Assim, estudar e compreender as metodologias utilizadas para o ensino e aprendizado, bem como as ferramentas e abordagens empregadas em cada uma das fases do ciclo de vida do BPM, podem auxiliar professores, principalmente os que possuem menos experiência na área, nas suas escolhas de abordagem de ensino.

Conforme Izagirre-Olaizola e Morandeira-Arca (2020), diversas pesquisas e novas metodologias de ensino vêm sendo desenvolvidas, porém com o surgimento da doença do corona vírus de 2019 (*Corona Virus Disease - COVID-19*) e o distanciamento social imposto em virtude da doença, é necessário uma discussão acerca da usabilidade dessas metodologias em contextos de restrições e distanciamento social. Os autores afirmam que o desenvolvimento de metodologias de aprendizado ativo e abordagens flexíveis em relação ao gerenciamento de tempo são de grande importância. Além disso, defendem que as autoridades educacionais devem fortificar as ferramentas tecnológicas e as habilidades dos professores para enfrentarem de maneira rápida os desafios atuais e futuros do ensino e aprendizado, como a necessidade súbita de mudar a abordagem *face-to-face* para abordagens desenvolvidas de forma online, como ocorreu na pandemia. Dessa forma, torna-se necessária também a discussão sobre a utilização de ferramentas computacionais e abordagens de ensino e aprendizado à distância das disciplinas de BPM.

Apesar da importância dos conceitos de BPM e os impactos que podem gerar no valor agregado das organizações, há ainda muitos desafios para a implementação de um

gerenciamento eficaz dos processos. Alguns dos fatores que podem dificultar as práticas de gerenciamento e melhoria de processos nas organizações são a falta de capacitação, conhecimento e/ou experiência na área (SEETHAMRAJU, 2012). Analisando essas dificuldades apresentadas, percebe-se que estão atreladas à forma como o ensino de BPM foi conduzido, ou seja, se uma pessoa colaboradora não compreende bem os conceitos e possui dificuldades para implementá-los na prática, pressupõe-se alguma insuficiência das metodologias de ensino ao qual ela foi apresentada. A educação de BPM possui muitos desafios e lacunas a serem preenchidas, como a ausência de cobertura de todas as fases do ciclo de vida do BPM nas disciplinas de cursos relacionados, a escassez de instrutores e professores especializados, a grande variedade de áreas relacionadas, ou ainda a falta de consenso sobre o currículo dos cursos que abrangem estes conceitos (THOM, 2020; HRABALA; OPLETALOVÁB; TUCEKC, 2017; SEYMOUR; MERWE, 2014).

Com base nos problemas descritos, o presente estudo apresenta uma revisão sistemática da literatura (RSL) em BPM para descobrir quais as abordagens de ensino e aprendizado que estão sendo aplicadas nas disciplinas e como essas abordagens tratam as fases do ciclo de vida do BPM nas instituições de ensino e nas organizações. Os educadores podem utilizar a RSL como fonte de dados para a construção de abordagens multidisciplinares em BPM, tendo uma visão das possibilidades de abordagens e metodologias de ensino encontradas na literatura. Dessa forma, o presente estudo pode ser utilizado como base para estudos de implementação de novos currículos para cursos nesta área ou até mesmo complementar os que já estão em funcionamento. Ademais, configura-se também como uma base de informação para auxiliar a definição de softwares e ferramentas computacionais que precisam ser desenvolvidos para apoiar o ensino e aprendizado de BPM em todas as suas fases. Ainda, um estudo detalhado das metodologias de ensino e aprendizado de BPM possibilita aos educadores auxiliar no desenvolvimento do caminho de aprendizado dos estudantes, ou seja, nos conteúdos e exercícios práticos a serem seguidos para a compreensão das disciplinas. Supõe-se desta forma que pode haver grande impacto para um melhor ensino e aprendizado, já que por meio das informações das metodologias levantadas o educador é capaz de organizar sua própria abordagem e utilizar ferramentas computacionais inovadoras a fim de aperfeiçoar a disciplina ou curso que ministra. Também, os alunos são beneficiados com a estruturação dos caminhos de aprendizado, a qual impacta na capacidade técnica adquirida que será empregada futuramente nas organizações onde serão colaboradores.

## 1.2 Objetivos e contribuições

Os objetivos gerais deste estudo são: investigar e discutir quais são as abordagens e metodologias existentes e documentadas na literatura para o ensino e aprendizado de BPM. Também, identificar e compreender as similaridades e variantes entre estas abordagens e metodologias. Finalmente, analisar a tendência de utilização conforme as fases do ciclo de vida do BPM.

Já os objetivos específicos abrangem:

- Identificar e classificar quais abordagens e metodologias existentes são utilizadas para o ensino e aprendizado de conteúdos de BPM nas instituições de ensino e nas organizações.
- Verificar a quais fases do ciclo de vida do BPM as abordagens e metodologias de ensino estão associadas e assim compreender melhor as insuficiências das abordagens e metodologias de ensino e aprendizado para cada uma das fases, identificando problemas de baixa cobertura dessas fases nas disciplinas e cursos.
- Identificar as ferramentas e softwares utilizados em cada uma das abordagens e metodologias de ensino e aprendizado encontradas e discutir, de acordo com as conclusões dos autores dos artigos incluídos, se elas auxiliam aos educadores, estudantes e organizações.

## 1.3 Organização do texto

Este estudo está estruturado da seguinte forma: O Capítulo 2 apresenta os fundamentos relacionados aos conceitos de BPM, as fases do ciclo de vida do BPM, modelagem por meio da BPMN e definições de conceitos em educação ligados às abordagens discutidas para o ensino e aprendizado de BPM. Já o capítulo 3 descreve a RSL sobre metodologias e abordagens para o ensino e aprendizado de BPM em instituições de ensino e organizações. Nele são mostradas as etapas de realização do protocolo da RSL, como as palavras-chave, as bases utilizadas e os critérios para a seleção dos artigos. A etapa de análise dos artigos é realizada no capítulo 4, onde acontece a extração e organização das informações a fim de responder as quatro perguntas de pesquisa, formuladas no capítulo anterior. O capítulo 5 contém a discussão e consolidação dos resultados obtidos com a RSL. Por fim, o capítulo 6 apresenta as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTOS DE BPM E EDUCAÇÃO

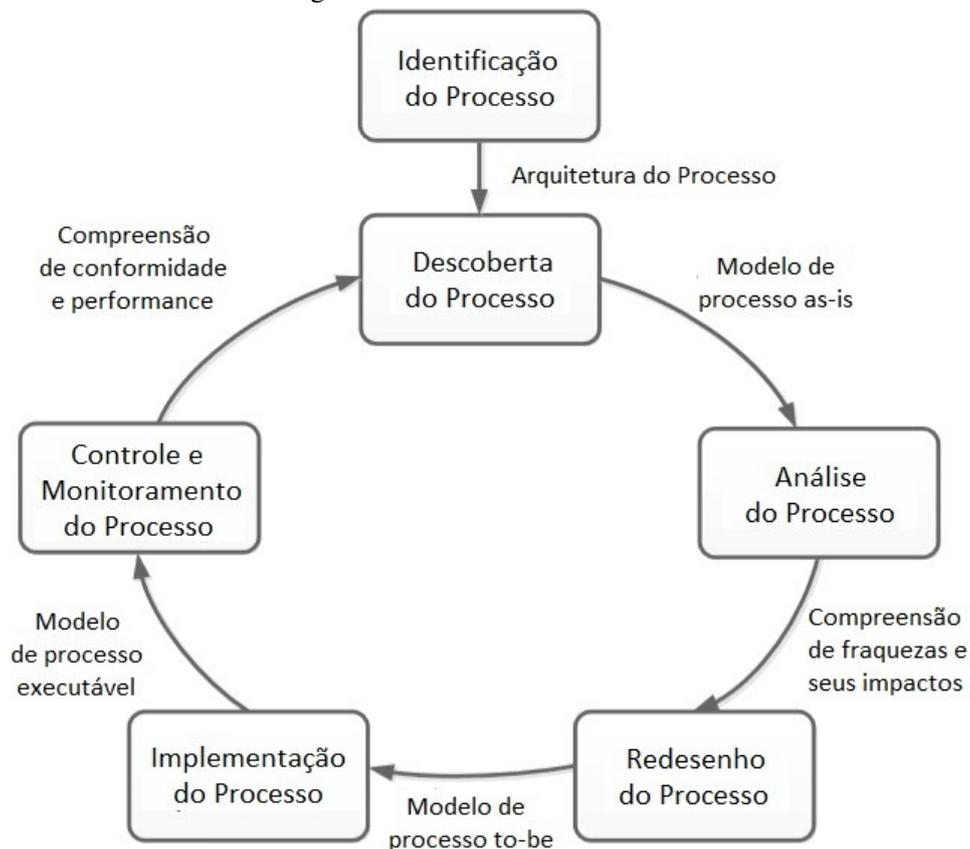
De acordo com Dumas et al. (2018), um processo de negócio é um conjunto de atividades, eventos, pessoas e pontos de decisões que se relacionam para agregar valor a um consumidor por meio de um produto ou serviço. Já o BPM, segundo Weske (2019), é uma disciplina que envolve conceitos, métodos, técnicas e ferramentas para desenhar, administrar, configurar, aprovar e analisar processos de negócios.

### 2.1 Ciclo de vida do BPM de acordo com Dumas et al. (2018)

O BPM está direcionado à melhoria operacional das organizações e possui um ciclo de vida composto por 6 fases (DUMAS et al., 2018), como apresentado na Figura 2.1: Cada etapa deste ciclo de vida está centrada em um objetivo específico que contribui para a realização e melhoria dos processos nas organizações. Além disso, cada fase utiliza o auxílio de tecnologias e padronizações, como um software de modelagem de processos com base na Notação e Modelo de Processos de Negócio (*Business Process Model and Notation - BPMN*) (The Object Management Group, 2011) ou até mesmo um Sistema de Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management System - BPMS*) (DUMAS et al., 2018).

- **Identificação de processos:** Nesta fase do ciclo de vida são identificados os processos de negócio realizados em uma organização e as suas conexões. O objetivo ao final desta fase é uma uma visão geral dos processos e suas relações, chamada de arquitetura de processos. De acordo com Polančič et al. (2020), esta arquitetura representa os processos como uma caixa preta, uma vez que seu foco é apresentar as relações entre os processos e também a relação com os participantes externos.
- **Descoberta de processos:** Esta fase parte da arquitetura de processos, proveniente da fase de identificação de processos, e tem o objetivo de criar modelos de processos, de acordo com a maneira que eles ocorrem. A este modelo do processo dá-se o nome de as-is, ou seja, é a forma como o processo está ocorrendo na organização, seu status corrente. A fase de descoberta de processos pode ser realizada de diversas maneiras, como por meio da análise de documentos, por meio de descoberta automatizada, pela utilização de métodos baseados em entrevistas com especialistas de domínio, ou também pela realização de workshop com o grupo de especialistas.

Figura 2.1 – Ciclo de vida do BPM



Fonte: Adaptado de Dumas et al. (2018).

- **Análise de processos:** Nesta fase são realizadas análises no modelo as-is com o objetivo de encontrar e documentar oportunidades de melhoria no processo. A saída desta fase é um conjunto de *insights* relacionados à análise qualitativa e quantitativa dos processos selecionados, que mostram as fraquezas percebidas no modelo de processo e possíveis formas de resolver estas fraquezas.
- **Redesenho de processos:** Nesta fase são utilizados os *insights* levantados na fase de análise para criar um novo modelo que ajuste as modificações necessárias para a melhoria do processo. A este novo modelo de processo dá-se o nome de to-be, ou seja, é o modelo que mostra como o processo deve acontecer para que os objetivos das organizações com esse processo sejam atingidos de forma mais otimizada.
- **Implementação de processos:** Nesta fase o objetivo é a transformação do modelo as-is para o modelo to-be, ou seja, realizar mudanças organizacionais para a execução do processo após passar pelas fases de análise e redesenho. Deseja-se também automatizar os processos por meio de tecnologias, como um BPMS. A automação de processos consiste em implementar os processos das organizações em ferramentas tecnológicas para que suas atividades sejam melhor controladas e gerenciadas,

pois todas as transações podem ser salvas em logs. Além disso, com os logs é possível a realização de mineração de processos com o objetivo de geração de informações que podem ser utilizadas para as fases de descoberta, análise e redesenho de processos em novas aplicações do ciclo de vida do BPM.

- **Monitoramento e controle de processos:** Nesta fase é realizado o controle e o monitoramento dos processos que foram implementados, para que seja verificado se o processo performa de acordo com o esperado ou se novas regras de negócio devem ser aplicadas. Caso haja problemas com o processo, uma nova iteração do ciclo de vida deve ser realizada.

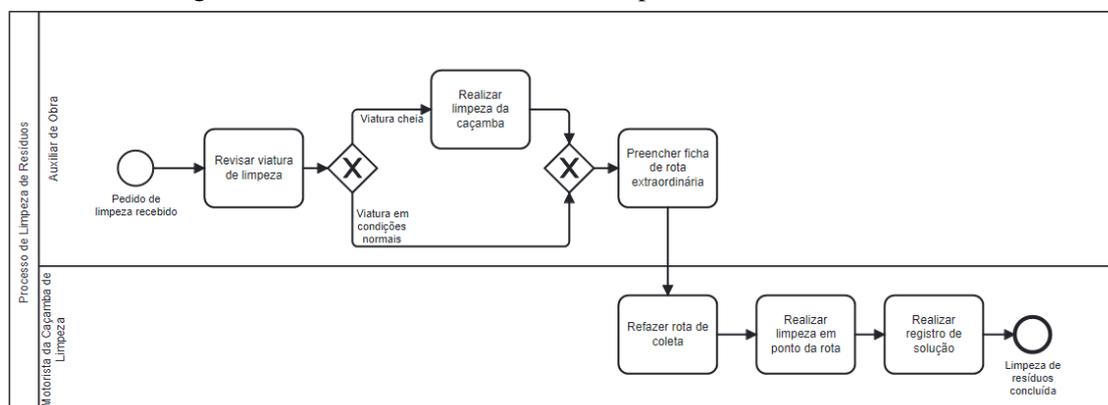
## 2.2 Modelagem de processos de negócio

Existe uma diversidade de notações para a modelagem de processos de negócio. Uma destas notações é a *Subject-oriented Business Process Management - S-BPM*, cujo foco está na troca de informações entre os participantes do processo. É importante ressaltar a existência da S-BPM como uma notação de modelagem, mas também como um contexto, ou abordagem de BPM sob o ponto de vista dos sujeitos. De acordo com Weichhart (2012), S-BPM é uma nova abordagem para o BPM, orientada à comunicação. No presente estudo, tanto a notação S-BPM quanto o contexto S-BPM são discutidos sob o ponto de vista do ensino e aprendizado de BPM.

Apesar da diversidade de notações existentes, a BPMN foi desenvolvida para servir de notação padrão para a modelagem de processos de negócio. Ela é mantida pelo The Object Management Group (2011) e atualmente está na versão 2.0.1. Com a BPMN é possível representar de forma gráfica um processo de negócio específico, por meio de símbolos da notação, como eventos de início e fim, representados por círculos, tarefas, denotadas por retângulos ou divisões e junções do fluxo do processo, caracterizadas por losangos. Também, são retratados os participantes do processo, por meio das piscinas e raias e a ordem do fluxo de tarefas, denotada por setas. A Figura 2.2 mostra um modelo do Processo de limpeza de resíduos denotado em BPMN. Este processo inicia com o recebimento de um pedido de limpeza pelo auxiliar de obra que deve revisar a viatura de limpeza. Caso a viatura esteja cheia, o auxiliar de obra deve realizar a limpeza da caçamba, caso contrário, se a viatura estiver em condições normais, o processo segue normalmente. O auxiliar de obra deve preencher a ficha de rota extraordinária e o processo segue com o motorista da caçamba de limpeza que deve realizar a tarefa de refazer a rota

de coleta, seguida pela limpeza em ponto da rota e, finalmente, deve realizar o registro de solução. O processo então é finalizado com a limpeza de resíduos concluída.

Figura 2.2 – Modelo do Processo de limpeza de resíduos em BPMN



Fonte: O autor

### 2.3 Ensino e Aprendizado Baseado em E-learning

Sangrà, Vlachopoulos e Cabrera (2012) afirmam que é difícil uma generalização do termo *e-learning* que seja satisfatoriamente aceita por toda ou pela maioria da comunidade científica, uma vez que os conceitos relacionados com esta abordagem de ensino e aprendizado estão em constante mudança. O Cambridge Dictionary<sup>1</sup> define *e-learning* como o aprendizado adquirido por meio do estudo em casa usando computadores e cursos providos pela internet. Já Sharma e Kitchens (2004) utilizam uma definição de *e-learning* bem próxima dos conceitos utilizados por alguns trabalhos incluídos nesta RSL. Os autores afirmam que o termo *e-learning* está associado ao ensino e aprendizado realizado por meio de ferramentas baseadas na web, como universidades e salas de aula virtuais que permitem a interação entre aluno, colegas e tutores à distância, assistidos por tecnologia.

### 2.4 Ensino e Aprendizado Baseado em grupos colaborativos

De acordo com Caporale et al. (2013b), esta abordagem se concentra principalmente na modelagem colaborativa de processos de negócio suportada por software social e tem por objetivo melhorar aspectos relacionados à falta de habilidades de comunicação e cooperação evidenciadas em estudantes. Bergener et al. (2012) afirmam que pesquisas em

<sup>1</sup><https://dictionary.cambridge.org>

BPM têm mostrado que problemas na comunicação estão entre as razões mais frequentes para falhas em projetos. Além disso, declaram que especialistas em BPM estão expostos a interações envolvendo pessoas de várias áreas de conhecimento, por isso é necessário que possuam habilidades de comunicação ágil para o sucesso das relações de negócio.

Para Caporale et al. (2013a), este conceito é baseado no entendimento de que a modelagem de processos de negócio não é tarefa de um indivíduo ou de um grupo selecionado, mas é responsabilidade de toda uma comunidade de negócios, que abrange toda a organização e possivelmente todos os parceiros de negócio envolvidos com os processos realizados nas organizações. Por meio da colaboração, pretende-se ajudar os alunos a entender a aplicabilidade dos conhecimentos teóricos e fortalecer seu interesse e motivação. Ainda, procura-se melhorar aspectos relacionados à comunicação e interação de grupos geograficamente ou organizacionalmente distantes, que dificilmente se correspondem de forma “*face to face*”, mas sim por meio de telecomunicação e tecnologias de informação.

## **2.5 Ensino e Aprendizado Baseado em Simulação e Role-play**

Nesta abordagem é discutida a encenação de cargos (que será tratada, no presente estudo, por *role-play*) onde os estudantes, para fins de ensino e aprendizado, encenam papéis e cargos que são participantes de um determinado processo. Já a simulação é a execução de um processo do início ao fim, porém sobre o ponto de vista do papel ou cargo que o estudante está desempenhando no exercício proposto. Esta abordagem é muito similar à abordagem de grupos colaborativos, pois ela pode ser executada em grupos, por meio de ferramentas de tecnologia de informação e entre participantes localmente distantes. Entretanto, enquanto a abordagem de grupos colaborativos é mais voltada a habilidades de comunicação, esta dá mais ênfase para os cargos que os participantes desempenham e para o aprendizado e experiência de executar um processo do início ao fim, ainda que seja apenas um exemplo criado para uma organização fictícia. Além disso, a abordagem de simulação e role-play é principalmente realizada de forma local, ou seja, em uma turma ou grupo de pessoas que interagem de forma presencial, no contexto de um curso ou disciplina em BPM.

## **2.6 Ensino e Aprendizado Baseado em Experiência, Workshops e Estudos de Caso**

A abordagem de ensino e aprendizado por meio de experiência, workshop e estudos de caso tem foco em cursos intensivos de curta duração onde são treinadas técnicas e habilidades em BPM por meio de oficinas práticas e estudos de caso. Diferente da abordagem de *e-learning*, esta é independente de ferramentas baseadas na web, ou seja, não se restringe a propostas suportadas apenas por tecnologias de informação e comunicação. Também, esta tende a ser de menor duração, enquanto a metodologia baseada em *e-learning* geralmente tem mais do que um semestre de duração, período regular em cursos de graduação e pós-graduação nas instituições de ensino. De acordo com Jalali (2018) a experiência dos alunos é o fator responsável pelo aprendizado. Os estudantes são desafiados a realizar tarefas, observar e refletir sobre os estudo de casos e, desta forma, fazem conexões entre os conceitos aprendidos e a utilização deles em atividades próximas às enfrentadas no dia a dia de profissionais relacionados a BPM. De forma semelhante, Weerasinghe et al. (2014) afirmam que os casos de ensino, conjunto de estudos de caso baseados em elementos de organizações reais para a utilização como recursos pedagógico, criam um ambiente de aprendizagem autêntico onde as complexidades e os desafios do mundo real podem ser apresentados em uma narrativa. Estes casos de ensino permitem que os alunos desenvolvam habilidades como análise e resolução de problemas, criatividade frente aos desafios, bem como a aplicação de ferramentas e técnicas apropriadas em cenários próximos do experimentado nas organizações.

## **2.7 Ensino e Aprendizado Baseado em Jogos Sérios**

Segundo Tantan, Lang e Boughzala (2016) o objetivo de jogos sérios é utilizar aspectos e conceitos de vídeo games, como jogabilidade, elementos de gamificação e história do jogo, para fins educacionais. Este tipo de abordagem é interessante porque está relacionada ao entretenimento e envolvimento dos estudantes, por meio de gamificação e disputas com recompensas para objetivos atingidos, gerando mais motivação para as tarefas de ensino e aprendizado e promovendo maior interação com os conceitos que se pretende exercitar. Apesar de terem esta característica mais descontraída e inovadora, os jogos sérios têm foco no ensino e aprendizado e não no divertimento, ainda que este último seja um facilitador para a boa aceitação dos alunos e melhor desenvolvimento das tarefas.

De acordo com Dick, Akbulut e Paulet (2018), normalmente, as simulações dos jogos sérios fornecem uma versão simplificada da realidade, em um ambiente livre de riscos. Elas são geralmente simples de operar e aprender, baratos e às vezes oferecem alguma oportunidade de trabalhar em um ritmo preferido. Também, quanto mais gamificadas forem as simulações, mais envolventes elas serão e mais interessantes, motivadoras e divertidas. O ambiente do jogo pode ser introduzido tornando o envolvimento com a simulação competitiva, fornecendo *feedback* regular e promovendo a atmosfera de um jogo em vez de um exercício de sala de aula.

## **2.8 Ensino e Aprendizado Baseado em Ambientes Virtuais 3D**

Esta abordagem de ensino e aprendizado une metodologias utilizadas por outras duas abordagens: Jogos sérios e simulação e *role-play*. Apesar dos trabalhos referentes a este tipo de abordagem poderem ser relacionados as outras duas abordagens, optou-se, no presente estudo, por diferenciá-los. Essa diferenciação acontece porque as ferramentas virtuais em 3D podem oferecer recursos pedagógicos para complementar o treinamento em BPM com uma visão realística dos ambientes de trabalho. Como resultado, os estudantes apresentam maior senso de presença que, de acordo com Silva e Thom (2021), não é percebida por outras metodologias que utilizam visualização 2D.

## **2.9 Trabalhos Relacionados**

Relacionado às abordagens de jogos sérios e utilização de ambientes 3D, encontrou-se uma RSL que trata de aspectos de ensino e aprendizagem dos conceitos de BPM por meio de jogos, de autoria de Leitão et al. (2021). Este estudo foi publicado em janeiro de 2021, e tem como título "Serious Games in Business Process Management: A Systematic Literature Review". O seu propósito é responder aos objetivos de aprendizagem e características de design de jogos sérios no domínio de BPM. Apesar de tratar de jogos sérios em BPM, as abordagens de investigação e os objetivos são diferentes dos que o presente estudo discute. O estudo de Leitão et al. (2021) agrupa as fases do ciclo de vida do BPM duas a duas em sua análise e por conta disto pode ser difícil avaliar quais fases têm menos ou mais foco, o que é um dos objetivos desta RSL. Além disso, o trabalho de Leitão et al. (2021) analisa os jogos em termos de suas características de design, verificando se é um

jogo competitivo, se tem uma narrativa mais rica, ou características quanto ao modo de jogo (digital ou analógico). Já o presente estudo explora como os recursos pedagógicos são utilizados para o ensino e aprendizagem, principalmente em cursos e treinamentos de BPM. Além disso, se essa abordagem ajuda a melhorar o envolvimento e a motivação dos alunos, proporcionando uma melhor troca de conhecimento sobre os conceitos de BPM. Também, foram incluídos no presente trabalho alguns estudos mais recentes que discutem o tema.

Bandara et al. (2010) também propõem um estudo sobre educação em BPM, discutindo sobre o status do ensino e aprendizado de BPM por meio da análise do currículo do programa de cinco universidades. A autora discute os desafios enfrentados e fornece recomendações para a contínua inserção de BPM nos institutos de ensino. É um trabalho realizado no ano de 2010 e fornece insights importantes para o desenvolvimento do presente estudo, uma vez que desafios como falta de materiais, recursos pedagógicos e estudos de caso ainda são percebidos quando se discute o ensino e aprendizado de BPM. Desta forma, o presente estudo complementa as informações trazidas pelos autores e fornece uma perspectiva atual das abordagens e metodologias utilizadas para o ensino e aprendizado de BPM, a forma como elas são aplicadas pelos autores e as relações de melhoria e geração de conhecimentos acerca de BPM.

De forma semelhante, o trabalho de Seymour e Merwe (2014) faz contribuições sobre o ensino e aprendizado de BPM no contexto de cursos de sistema de informação na África do Sul. Os autores afirmam que as organizações estão se tornando cada vez mais orientadas a processos e discutem que é necessário incluir no ensino e aprendizado recursos pedagógicos que ajudem a melhorar as habilidades dos estudantes de forma a estarem mais alinhados com as necessidades da indústria. O presente estudo se enriquece das discussões dos autores, uma vez que são abordados alguns desafios encontrados que estão relacionados à compreensão dos conceitos de BPM e às experiências dos estudantes. Entretanto, a discussão do presente estudo é mais abrangente, não sendo focada apenas em uma determinada região geográfica ou apenas à cursos de sistema de informação, mas sim em como são desenvolvidas as abordagens e metodologias para o ensino e aprendizado de BPM no contexto de instituições de ensino diversas.

## **2.10 Resumo do Capítulo**

Neste capítulo foram abordados os conceitos fundamentais para a compreensão do BPM, as fases do seu ciclo de vida e como estas fases são aplicadas para que os processos sejam controlados e gerenciados, a fim de que os objetivos das organizações sejam atingidos. Foi apresentada a BPMN que é utilizada para a modelagem de processos de negócio e um exemplo de modelo utilizando tal notação, em conjunto como uma descrição textual que explica sua estrutura.

Também, foram apresentados conceitos e definições acerca de abordagens e metodologias de ensino e aprendizado, especificamente as que estão relacionadas com BPM e que são discutidas em detalhes no capítulo 4. Além disso, foram apresentadas algumas semelhanças e diferenças entre as abordagens, como é o caso da abordagem baseada em jogos sérios e a abordagem baseada em ambientes virtuais 3D, que são muito próximas, porém vistas como recursos pedagógicos distintos. Por fim, foram apresentados três trabalhos relacionados ao ensino e aprendizado de BPM que fazem discussões pertinentes ao que é apresentado no presente estudo.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia empregada neste trabalho inclui o desenvolvimento de uma revisão sistemática das metodologias de ensino e aprendizado de BPM utilizadas por educadores nas instituições de ensino e também por diversas organizações. Assim, é possível classificar as metodologias e relacioná-las às fases do ciclo de vida do BPM, a fim de identificar tendências, similaridades e variantes de metodologias nos currículos de cursos. Para a realização da RSL foi seguido o guia desenvolvido por Kitchenham (2007), que dispõe das etapas para a realização de revisões sistemáticas em engenharia de software. A RSL é um processo composto por etapas, que inclui o planejamento do protocolo que será aplicado, a execução desse protocolo, realizando a inclusão e exclusão de estudos e, por fim, a análise dos dados e relato dos resultados obtidos. Na fase de planejamento, buscou-se por RSLs existentes em ensino e aprendizagem de BPM. Na ausência de RSL anterior, o protocolo foi planejado para a etapa de execução. São incluídos na pesquisa os trabalhos publicados cujo conteúdo aborda o ensino e aprendizado de BPM nas instituições de ensino e também em organizações profissionais, a fim de responder as perguntas de pesquisa (*Research Questions*) RQ1, RQ2, RQ3 e RQ4:

- **RQ1** Quais abordagens e metodologias existem para o ensino e aprendizado de BPM?
- **RQ2** Como as metodologias e abordagens estão sendo aplicadas para o ensino e aprendizado de BPM e quais ferramentas estão sendo utilizadas?
- **RQ3** Quais fases do ciclo de vida do BPM são mais abordadas nas instituições de ensino e organizações?
- **RQ4** Quais as conclusões dos autores acerca da melhora nos resultados de ensino e aprendizado de BPM, no aumento da motivação e no engajamento dos estudantes, ocasionados pelas abordagens e metodologias encontradas?

Informações sobre os desafios ainda enfrentados no ensino de BPM e as motivações para o foco em alguma fase específica do ciclo de vida, por exemplo, são questões a serem levadas em consideração nesta RSL.

Tendo em vista uma busca preliminar em bases de informação, foram identificadas 4 fontes que retornaram trabalhos relevantes para este estudo. Assim, a busca por estudos relacionados a metodologias de ensino e aprendizagem de BPM foi realizada nas

fontes ACM digital library<sup>1</sup>, IEEE Xplore<sup>2</sup>, Science Direct<sup>3</sup> e Scopus<sup>4</sup>. O propósito geral da RSL foi investigar quais metodologias e abordagens estão sendo usadas para o ensino e aprendizado de BPM. A RSL foi realizada pelo autor do presente trabalho em conjunto com uma especialista na área de BPM. Para isso, utilizou-se uma *string* de busca abrangente nesses bancos de dados, para que fosse possível chegar aos estudos relacionados ao ensino e aprendizado de BPM:

**String de busca:** (BPM OR "Business processes") AND (education OR teaching OR learning) AND (method OR technique OR approach).

Após a utilização da *string* de busca, foram aplicados os seguintes critérios de exclusão (*Exclusion Criteria - EC*):

- **EC1** O artigo não está escrito em inglês;
- **EC2** O trabalho não é da área de Ciência da Computação, Engenharia, Negócios, Administração e Contabilidade;
- **EC3** O artigo tem menos de quatro páginas;
- **EC4** O artigo está duplicado.

Realizou-se também a etapa de aplicação dos passos de análise do critério de inclusão (*Inclusion Criteria - IC*):

**IC1** O artigo apresenta alguma metodologia ou abordagem de ensino e aprendizagem de BPM ?

- **IC1.1** Análise do título e palavras-chave que possam indicar que o artigo discute o ensino e aprendizado de BPM;
- **IC1.2** Análise do resumo para verificar se o artigo é direcionado à discussões sobre metodologias e abordagens para o ensino e aprendizado de BPM;
- **IC1.3** Análise da conclusão (em alguns casos, metodologia ou texto completo para confirmar a relação com metodologias e abordagens para o ensino e aprendizado de BPM).

Após a aplicação dos critérios de exclusão e inclusão, os estudos selecionados são utilizados na análise dos dados para que seja possível responder às questões de pesquisa propostas na RSL. A Figura 3.1 mostra como o protocolo da RSL foi desenvolvido e os resultados obtidos. Iniciou-se o protocolo da RSL pela aplicação da *string* de busca nas

---

<sup>1</sup><https://dl.acm.org>

<sup>2</sup><https://ieeexplore.ieee.org>

<sup>3</sup><https://www.sciencedirect.com/>

<sup>4</sup><https://www.scopus.com>

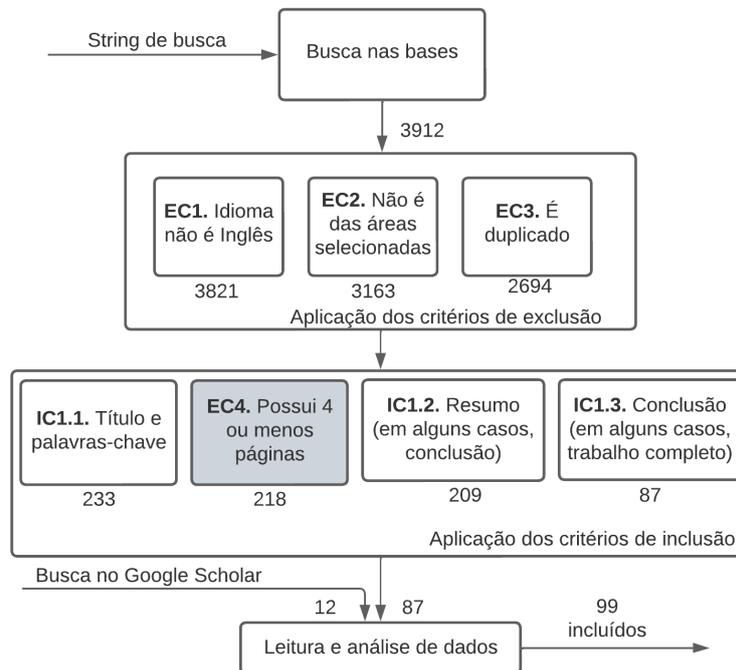
bases informadas, utilizando-se os campos título, palavras-chave e resumo para a verificação da ocorrência da combinação das palavras selecionadas. Ao todo, nesta primeira busca foram retornados 3912 artigos, os quais foram submetidos aos critérios de exclusão definidos por EC1, EC2 e EC3. Após a realização dos critérios de exclusão, restaram 2694 trabalhos para a etapa de realização dos 3 passos da aplicação do critérios de inclusão IC1 (análise de título e palavras-chave, análise do resumo e análise da conclusão, metodologia e trabalho completo). Enfatiza-se que na etapa da aplicação dos passos do critério de inclusão, utilizou-se também um dos critérios de exclusão (EC4), uma vez que foram removidos os artigos com menos de 4 páginas que haviam sido incluídos após a leitura do título. Isso acontece porque realizar este critério de exclusão logo após o critério EC3 é uma tarefa que demanda grande esforço e tempo, uma vez que seriam considerados nesta conta 2694 artigos, dos quais muitos não possuem foco nos objetivos aqui definidos (investigar o ensino e aprendizado de BPM). Desta forma, realizou-se a aplicação do critério IC1.1, seguido pelos critérios EC4, IC1.2 e IC1.3, diminuindo a quantidade de trabalhos a serem lidos em sua totalidade a cada critério aplicado. Além disso, foi utilizada a combinação das palavras presentes na *string* de busca no *Google Scholar* a fim de encontrar artigos que possivelmente não haviam sido encontrados e indexados pelas bases utilizadas. Por fim, são selecionados 87 artigos advindos da aplicação do protocolo da RSL nas bases, somados a 12 artigos advindo do *Google Scholar*, totalizando 99 trabalhos para leitura completa e análise dos dados. A lista completa dos trabalhos incluídos na RSL são apresentados em uma tabela no Apêndice.

O estudo iniciou em junho de 2020 com a etapa de planejamento e pesquisa por RSLs pré-existentes relacionados ao ensino e aprendizagem de BPM. Em seguida, aplicou-se o protocolo, ainda em 2020, para a busca e posterior análise dos estudos a serem incluídos. A *string* de busca e o protocolo completo foram reaplicados nas bases de dados em março de 2023, para garantir que novos estudos, caso surgissem, seriam incluídos na RSL para que o trabalho esteja atualizado. A etapa de análise dos dados extraídos dos trabalhos obtidos é apresentada no capítulo 4.

### 3.1 Resumo do Capítulo

Neste capítulo foi apresentada a metodologia utilizada para a realização da RSL, caracterizada por um conjunto de elementos, como as perguntas de pesquisa a serem respondidas e discutidas (4 perguntas), as bases de busca e o planejamento e utilização da

Figura 3.1 – Realização do protocolo de revisão sistemática da literatura



Fonte: O autor

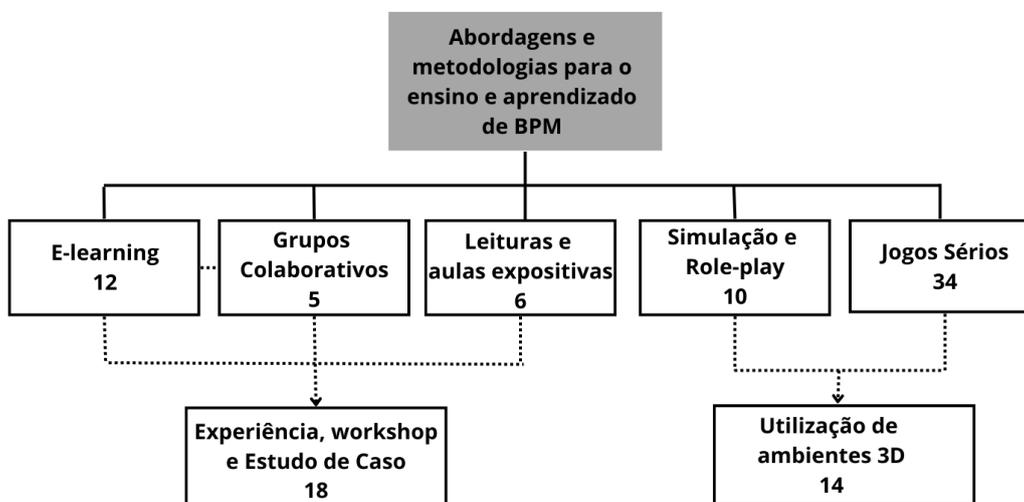
*string* de busca. Também, são apresentados 3 passos para aplicação do critério de inclusão dos artigos ao conjunto final que é analisado em sua totalidade e também os critérios para exclusão. Desta forma, após a realização da busca, foram realizados os 4 critérios de exclusão e também os 3 passos do critério de inclusão, totalizando 87 trabalhos para a análise e discussão. Além disso, foram adicionados também outros 12 trabalhos, encontrados por meio do Google Scholar, que foram considerados de relevância para o presente estudo. Desta forma, a RSL abrange em seu conjunto final 99 trabalhos.

#### 4 ABORDAGENS DE ENSINO E APRENDIZADO DE BPM

Neste capítulo são respondidas as perguntas de pesquisa formuladas no capítulo 3. A pergunta **RQ1** diz respeito à quais são as abordagens e metodologias existentes e que são utilizadas para o ensino e aprendizado de BPM. Após a execução da metodologia de pesquisa caracterizada pelo protocolo da RSL, verificou-se a utilização de 7 abordagens e/ou metodologias para o ensino e aprendizado de BPM. A Figura 4.1 mostra as abordagens encontradas, o número de artigos encontrados em cada abordagem e as relações entre elas, visto que algumas abordagens são baseadas na utilização de duas ou mais metodologias combinadas. Alguns trabalhos da abordagem de ensino e aprendizado baseado em ambientes 3D são também relacionados com características de jogos sérios e simulação e *role-play*. De forma semelhante, as abordagens baseada em *E-learning* e baseada em grupos colaborativos compartilham características similares, uma vez que a metodologia utilizada nos grupos colaborativos são fundamentadas em tecnologias de informação e comunicação. Já a abordagem baseada em experiência, workshop e casos de estudo tem relação com a utilização de aulas expositivas (efetuadas no contexto dos workshops), pode ou não utilizar contextos virtuais e o trabalho em grupos para a execução de tarefas e resolução de problemas práticos propostos pelos tutores.

Para a melhor organização do texto, as perguntas de pesquisa **RQ2**, **RQ3** e **RQ4** são respondidas de forma separada para cada uma das abordagens encontradas.

Figura 4.1 – Abordagens e metodologias de ensino e aprendizado de BPM



## 4.1 Baseada em E-learning

Nesta categoria de abordagem de ensino e aprendizado foram incluídos 12 artigos na RSL, mostrados na Tabela 4.1. Desses, 7 foram classificados como trabalhos relacionados com instituições de ensino, enquanto os outros 3 são direcionados para o ensino e aprendizado de BPM em organizações profissionais. A Tabela 4.1 também mostra a quantidade de estudantes que participaram nos experimentos e estudos de cada autor e também as ferramentas que são utilizadas por esses autores para o desenvolvimento do ensino e aprendizado de BPM.

### 4.1.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2)

Esta pergunta de pesquisa está associada à forma como a abordagem de ensino e aprendizado de BPM por meio de *e-learning* está sendo aplicada nas instituições de ensino e outras organizações e quais ferramentas estão sendo utilizadas dentro desse contexto de educação. Nos trabalhos relacionados com instituições de ensino, destacam-se três, devido à utilização da mesma plataforma de aprendizado, *Nymphaea learning platform*, e os autores serem membros do mesmo instituto de educação: Neubauer (2012), Weichhart (2012), Stary (2011)

Neubauer (2012) utiliza mapas conceituais na plataforma de aprendizado *Nymphaea*. Um mapa conceitual é uma forma gráfica de representar as estruturas que compõem os conteúdos de aprendizado, onde consegue-se diferenciar tarefas e conceitos com cores e formas diferentes. Nestes mapas os alunos podem fazer uma exploração individualizada dos conteúdos, assim os caminhos de aprendizagem podem ser consideravelmente diferentes. A Figura 4.2 mostra um exemplo de mapa conceitual utilizado pelo autor.

Já o trabalho de Weichhart (2012) utiliza um modelo construtivista de ensino, conhecido como *Dalton Plan*. Este modelo usa princípios como liberdade para os estudantes escolherem e gerenciarem seu caminho de aprendizagem e tempo. Os alunos são estimulados a cooperarem para que seja obtido um objetivo de aprendizado por meio do auxílio da plataforma *Nymphaea*. Educação com Dalton Plan ajuda os estudantes a melhorarem pensamento crítico e capacidade de resolver problemas. O autor afirma que, apesar de não terem sido feitas análises do aprendizado dos estudantes, há evidências na literatura de que o modelo construtivista, ou seja, onde os alunos interagem com o meio e são estimulados à criação de hipóteses e resolução de problemas, é superior ao modelo

Tabela 4.1 – Abordagem utilizando conceito de e-learning

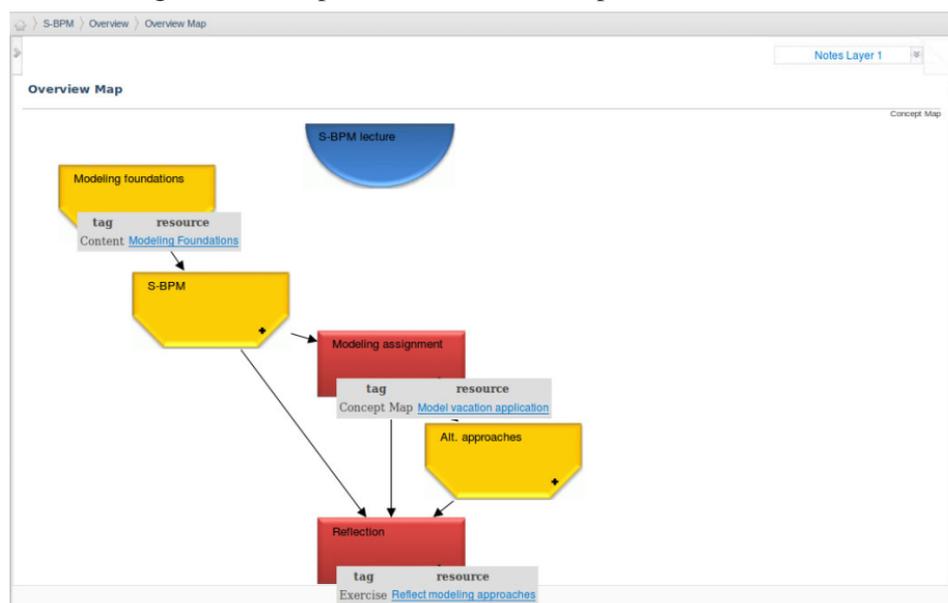
<i>Instituição de ensino</i>			
<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2010	Establishing an informed S-BPM community	-	S-BPM WIKI, S-BPM.EDU
2011	Evidence-based (S-)BPM education	-	Nymphaea learning platform
2012	E-learning support for business process modeling: Linking modeling language concepts to general modeling concepts and vice versa	-	Nymphaea learning platform
2012	S-BPM education on the Dalton Plan: An e-learning approach	-	Nymphaea learning platform
2017	WoPeD - A Proof-of-Concept platform for experimental BPM research projects	-	WoPeD (Workflow Petrinet Designer)
2018	The model judge – A tool for supporting novices in learning process modeling	72	Model Judge plataforma web
2021	Implementation of interdisciplinary relations on the example of professional training in 'business informatics' in the context of a pandemic	-	LMS Canvas, Archi, ARIs, Visio e RUNA WFE
2022	Narration as a Technique to Improve Process Model Comprehension: Tell Me What I Cannot See	42	-
2022	aCHAT-WF: Generating conversational agents for teaching business process models	30	aCHAT-WF
<i>Organizações profissionais</i>			
<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2011	BPM@KMU - Designing e-learning for the introduction of BPM in small- and medium-sized enterprises	-	Moodle-based learning platform
2011	On-line training and certification solution for business process managers	102	Moodle, ECQA
2016	Towards a flexible gamification model for an interoperable e-learning business process simulation platform	-	Learn Pad

Fonte: O autor

tradicional de educação, onde o foco é o conteúdo e os estudantes realizam o aprendizado de forma passiva.

A pesquisa de Stry (2011) traz uma abordagem para educação de S-BPM. A abordagem utiliza uma plataforma de conteúdos que conta também com fóruns de discussão e apresentação de visões públicas do espaço de trabalho fornecidas por outros usuários. Nestas visões do espaço de trabalho os participantes da comunidade de S-BPM podem inserir links para conteúdos externos, destacar elementos e estabelecer interações com outros usuários de forma assíncrona. Desta forma, por meio da plataforma utilizada é possível a criação de um espaço de aprendizado enriquecido com conteúdos e acesso de informação por diferentes pontos de vistas, já que é possível acessar as visões públicas de diferentes espaços de trabalho.

Figura 4.2 – Mapa Conceitual utilizado por Neubauer (2012)



Fonte: Neubauer (2012)

Ainda, relacionados aos trabalhos de *e-learning* direcionados às instituições de ensino, foram incluídos também os estudos de Schmidt e Stry (2010), Freytag et al. (2017) e Delicado et al. (2018).

O estudo de Schmidt e Stry (2010) propõe que pessoas interessadas em S-BPM formem uma comunidade online para discussões e propagação dos conceitos relacionados com este paradigma. A interação dos interessados ocorre por meio da S-BPM WIKI. O trabalho discute também a utilização de uma plataforma chamada S-BPM.EDU para pesquisa e educação em S-BPM. De acordo com os autores, os alunos podem orientar outros alunos, já os tutores utilizam os caminhos de aprendizado performados pelos estudantes e

aprendem novas maneiras de explorar os conteúdos e reconhecer lacunas de informação a serem preenchidas nos próximos ciclos de aprendizado.

Freytag et al. (2017) apresentam o software WoPeD<sup>1</sup> (*Workflow Petrinet Designer*) que permite a criação, simulação e análise de modelos de processo de negócio. O estudo traz como hipótese que a coloração dos operadores em redes de Petri podem fornecer uma melhor compreensão sobre fluxos de controle e impactam positivamente na criação de modelos com menos erros. Os autores afirmam que WoPeD é uma ferramenta amplamente utilizada na academia com propósito de ensino, visto que possibilita a implementação e validação de pesquisas na área de BPM.

Delicado et al. (2018) apresentam a plataforma web *Model Judge*<sup>2</sup>, que ajuda os estudantes na criação de modelos de processo melhores, utilizando a BPMN, pois a plataforma conta com uma ferramenta de modelagem e um mecanismo automático de *feedback*. De acordo com os autores, a plataforma ajuda pessoas que estão começando a modelar processos a aprenderem, enquanto oferece ao instrutor a possibilidade de organizar sessões de modelagem monitoradas em tempo real. O trabalho declara que a plataforma conta com 9 exercícios disponíveis.

Ushakova, Gabalin e Parshina (2021) relatam a experiência da utilização de abordagem de ensino e aprendizado baseado em ambiente educacional eletrônico com foco no desenvolvimento de competências e comunicação interdisciplinares e adaptativas. O ensino e aprendizado precisou ser adaptado durante a pandemia da covid-19, assim foi implementado um treinamento online por meio de uma plataforma chamada LMS Canvas<sup>3</sup>.

Aysolmaz, Cayhani e Reijers (2022) utilizam a teoria cognitiva do aprendizado multimídia e a teoria do duplo código, que sugere que as pessoas experienciam melhor aprendizagem quando os materiais de estudo são apresentados em dois canais sensoriais distintos, como a visão e a audição. Foi implementado um ambiente online com um canal contendo o acesso para conteúdo narrado e também informações adicionais dos processos utilizados para o ensino e aprendizado. Foram utilizados dois processos reais como objetos de estudo. Os autores realizaram um experimento com dois grupos de estudantes utilizando o mesmo modelo de processo de negócio. Um dos grupos foi exposto à narração combinada com elementos de animação do modelo do processo na forma de uma vídeo aula, enquanto que o outro grupo não utilizou estes elementos. A notação de mode-

---

<sup>1</sup><https://woped.dhbw-karlsruhe.de>

<sup>2</sup><https://modeljudge.cs.upc.edu/bpmninterface>

<sup>3</sup><https://remote.misis.ru/login/canvas>

lagem empregada pelos autores é a BPMN. A avaliação dos participantes se deu por meio de questionários com perguntas de múltipla escolha para verificar o nível de compreensão dos modelos.

Por fim, no trabalho de Rooein et al. (2022) é introduzido o conceito de *chatbots* de conversação com propósitos de ensino e aprendizado, principalmente na modelagem de processos com BPMN. Os autores discutem a inclusão desses *chatbots* em sistemas de *e-learning*, dando liberdade e personalização na forma de os tutores e alunos gerenciarem o aprendizado. O objetivo dos *chatbots* educacionais é fornecer conteúdo de aprendizagem alternados com as conversas. Além de separar a produção de conteúdo e o design de conversação, os autores propõem a disponibilização de conteúdos de aprendizagem reutilizáveis em diferentes cursos, adaptados a diferentes tipos de alunos.

Já no contexto de organizações profissionais foram incluídos os trabalhos de Kröckel e Hilgarth (2011), Draghici, Mocan e Draghici (2011) e Zribi, Jorquera e Lorré (2016). O trabalho de Kröckel e Hilgarth (2011) apresenta um currículo dividido em 9 fases para o treinamento em BPM dos funcionários de organizações de pequeno e médio porte. O curso é dividido em módulos para que os participantes possam decidir quais conteúdos são mais relevantes. De forma semelhante, a pesquisa de Draghici, Mocan e Draghici (2011) tem por objetivo oferecer treinamento do campo de conhecimento de BPM para funcionários e representantes da indústria. Utilizam, para isso, a plataforma *European Certification and Qualification Association - ECQA*<sup>4</sup> e moodle. Nestas plataformas os estudantes fazem exercícios que, mais tarde, serão corrigidos por um tutor que os guia durante as etapas do ensino e aprendizado. Os autores afirmam que um dos principais desafios é a concepção de um programa de treinamento que aborde um conjunto de habilidades completo que melhor satisfaça as necessidades dos grupos. Assim, propõem uma certificação em dois níveis de aprendizado: Analista em BPM (com conceitos mais básicos acerca da disciplina) e Especialista em BPM (que abrange gerenciamento de projetos em BPM, aspectos humanos relacionados com a disciplina, ferramentas e técnicas, simulação e otimização de processos). A certificação proposta é denominada CertiBPM e é mostrada na Figura 4.3.

Ainda, o trabalho de Zribi, Jorquera e Lorré (2016) discute a utilização de uma plataforma acessada por meio da interface web *Learn Pad*<sup>5</sup> para o aprendizado de alguns processos de negócio predefinidos. A plataforma é direcionada para trabalhadores da administração pública e possibilita o treinamento dos processos de negócio por meio de

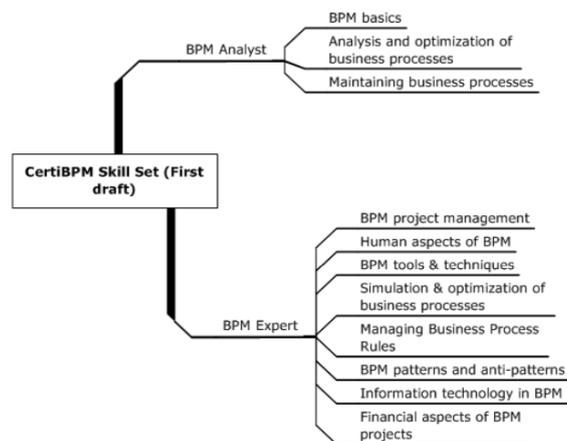
---

<sup>4</sup><https://jobcertification.eu>

<sup>5</sup><http://www.learnpad.eu>

simulação das atividades que devem ser realizadas. Também, oferece um sistema de score gamificado para a avaliação dos estudantes. Os autores definem a *Learn Pad* como uma plataforma agradável e divertida por meio do uso de gamificação.

Figura 4.3 – Mapa de habilidades CertiBPM



Fonte: Draghici, Mocan e Draghici (2011)

#### 4.1.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3)

A pergunta de pesquisa RQ3 diz respeito às fases do ciclo de vida que estão associadas aos trabalhos incluídos na abordagem de *e-learning*. A Tabela 4.2 mostra a disposição dos trabalhos em relação às fases do ciclo de vida do BPM e a notação utilizada na fase de descoberta de processos, quando o trabalho trata de aspectos de modelagem. Além disso, artigos como Peslak (2005) e Leyer e Wollersheim (2011) que versam sobre o ensino e aprendizado de conceitos de forma geral, sem se aterem a uma fase do ciclo de vida do BPM específica. Por isso, inclui-se também na Tabela 4.2 uma coluna que mostra trabalhos que abordam estes conceitos mais amplos, como definições, pensamento orientado a processos, utilização de tecnologias como ferramenta de negócio, elementos que compõem uma comunidade de S-BPM ou, ainda, elementos relacionados a atores, atividades, eventos, entre outros.

A fase mais desenvolvida pelos autores nos trabalhos desta abordagem é a fase de descoberta de processos, onde acontece a modelagem. As demais fases estão quase que igualmente distribuídas, aparecendo pelo menos duas vezes para cada fase do ciclo de vida. Também, a maior parte dos artigos está relacionada com o ensino e aprendizado de conceitos básicos (6 estudos ao total). As notações mais utilizadas pelos autores no contexto de e-learning é BPMN, seguida de S-BPM e *Event-Driven Process Chain - EPC*.

Tabela 4.2 – Abordagem utilizando conceito de e-learning

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Schmidt e Stary (2010)	x	-	x	-	-	-	-	S-BPM
Stary (2011)	x	-	-	-	-	-	-	-
Neubauer (2012)	-	-	x	-	-	-	-	S-BPM
Weichhart (2012)	x	-	x	-	-	-	-	S-BPM, UML
Freytag et al. (2017)	-	-	x	x	-	-	-	Petri Nets, BPMN e EPCs
Delicado et al. (2018)	-	-	x	-	-	-	-	BPMN
Ushakova, Gabalin e Parshina (2021)	-	-	x	x	x	-	-	IDEF0, EPC e BPMN
Aysolmaz, Cayhani e Reijers (2022)	x	-	x	-	-	-	-	BPMN
Rooein et al. (2022)	-	-	x	-	-	-	-	BPMN
Kröckel e Hilgarth (2011)	x	x	x	x	x	x	x	-
Draghici, Mocan e Draghici (2011)	x	x	x	x	x	x	x	-
Zribi, Jorquera e Lorré (2016)	-	-	-	-	-	x	-	-

Fonte: O autor

#### 4.1.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4)

A pergunta de pesquisa RQ4 visa identificar evidências sobre se a utilização da abordagem por meio de *e-learning* ajuda no ensino e aprendizado de BPM, trazendo melhores resultados ou mais motivação e engajamento aos estudantes. Neste sentido, apenas quatro trabalhos realizaram algum tipo de validação com estudantes para avaliar a metodologia apresentada. Draghici, Mocan e Draghici (2011) realizaram questionários com 102 participantes que foram preenchidos por meio de telefone, e-mail e entrevistas frente a frente. Eles foram utilizados para a identificação das necessidades do treinamento em BPM. Já o trabalho realizado por Delicado et al. (2018) observou os dados de questionários de 72 alunos, porém não informam uma conclusão acerca dos benefícios para o ensino e aprendizado de BPM por meio do *Model Judge*. Aysolmaz, Cayhani e Reijers (2022) argumentam que a utilização da narração tem um impacto positivo para o entendimento do modelo do processo de negócio, porém esse impacto depende do tipo de elementos presentes no modelo utilizado. Ainda, discutem que seu experimento indica que a narração pode ser usada como uma ferramenta efetiva para promover a melhor compreensão dos modelos conceituais nas organizações.

A pesquisa de Zribi, Jorquera e Lorré (2016) dá indícios quanto a motivação dos estudantes, afirmando que é uma plataforma agradável e divertida por meio do uso de gamificação. Também, apesar de não terem validado a metodologia junto aos estudantes, Weichhart (2012) sugere que a ferramenta mencionada por eles ajuda os estudantes a melhorarem o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas e que há evidências na literatura de que esta metodologia é superior ao modelo tradicional de educação. De forma semelhante, a validação da metodologia utilizada por Ushakova, Gabalin e Parshina (2021) é baseada nas observações dos autores. Eles afirmam que a aplicação de conexões interdisciplinares combinada com a abordagem competência-atividade estimula significativamente a motivação educacional dos alunos e contribui para o crescimento de sua competência profissional.

Já a abordagem de Rooein et al. (2022) foi praticada com 30 estudantes, que demonstraram percepções positivas, preferindo a abordagem dos autores ao invés de outras aplicações web. É evidenciado que *chatbots* oferecem novas possibilidades para a criação de diferentes experiências de aprendizado, de forma adaptativa, personalizada e agradável.

## 4.2 Baseada em Grupos Colaborativos

Nesta abordagem foram incluídos 5 trabalhos, que são mostrados na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Abordagem baseada em grupos colaborativos

<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2011	Teaching business process management in cross-country collaborative teams using ERP	34	SAP ERP
2012	On the importance of agile communication skills in BPM education: Design principles for international seminars	34	-
2013a	Motivating course concept: Using active labs for bpm education	68	PROMATIS - Horus Business process tools
2013b	Social BPM lab - Characterization of a collaborative approach for business process management education	68	PROMATIS - Horus Business process tools
2016	Experience report: Social BPM Lab enhanced with participation of professionals	25	PROMATIS - Horus Business process tools

Fonte: O autor

### 4.2.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2)

Os trabalhos incluídos nesta abordagem estão relacionados principalmente com o desenvolvimento de habilidades de comunicação e com o exercício de modelagem colaborativa. Nela, destacam-se 3 trabalhos, Caporale et al. (2013a), Caporale et al. (2013b), Augenstein et al. (2016), realizados por praticamente o mesmo conjunto de autores que utilizam a ferramenta PROMATIS<sup>6</sup> em suas pesquisas.

Caporale et al. (2013b) afirmam que as universidades geralmente oferecem apenas cursos baseados em funções como contabilidade, marketing ou recursos humanos, sem considerar os processos subjacentes e fatores sociais e de comunicação. Portanto, os autores criaram uma unidade de curso de BPM cujo foco é na aplicação prática e no desenvolvimento de habilidades de comunicação. Esta abordagem é descrita como a promoção de interação entre os alunos por meio das mídias sociais em um contexto de la-

<sup>6</sup><https://www.promatis.de/en/products/horus-business-process-management>

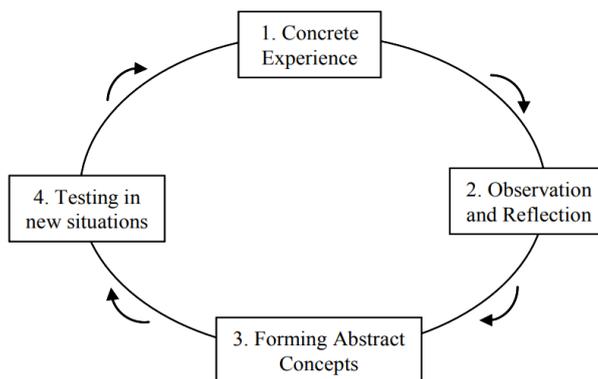
boratório (*The Social BPM Lab Teaching Concept*). Neste contexto, a comunicação entre os estudantes, por meio de um software social, apoia a produção de artefatos combinados, provenientes da cooperação de diversos contribuidores. SBPM (*Social BPM*) possibilita a troca de informação e contribuição de todas as partes interessadas, além de promover a redução de risco e a melhora da qualidade dos processos de negócio. Os estudantes estão em localidades distintas, colaboram para a modelagem de processos e realizam discussões acerca desta modelagem por meio de softwares sociais. São utilizados web fóruns, *chats*, *wiki* e vídeo conferência para a troca de informações e cooperação. O método de laboratório colaborativo compõe apenas uma unidade dentro deste currículo de ensino de BPM. Os estudantes são introduzidos a um problema de uma organização fictícia e são apresentados aos estudantes de outra universidade para trabalharem em times. O desafio proposto aos estudantes é lidar com as dificuldades de comunicação, mal entendidos, trabalho em equipe e compreensão de modelos de processo de negócio. A realização dos laboratórios colaborativos abrange dois conceitos pedagógicos: aprendizado baseado em problema e *role-play simulation*.

No trabalho de Augenstein et al. (2016), os autores relatam a experiência de um laboratório social de BPM. A ideia é que estudantes e profissionais de diferentes localidades do mundo colaborem e se comuniquem por meio de ferramentas computacionais, com o objetivo de propagar conhecimentos acerca de BPM. Ao contrário do trabalho de Caporale et al. (2013b), este não é apenas focado nos estudantes, mas também participam profissionais, o que torna a experiência mais realística. Para a execução da troca de informações entre os participantes foi utilizada a ferramenta skype. Já Caporale et al. (2013a) utilizam os mesmos conceitos e ferramentas apresentados nos dois trabalhos anteriores. O laboratório foi realizado em 2012 com 163 participantes distribuídos em 12 localidades. Os autores discutem que um desafio no ensino e aprendizado é a grande quantidade de estudantes que desistem dos cursos nos programas de sistema de informação. Assim, um dos principais objetivos dos laboratórios é oferecer um curso dedicado aos estudantes dos primeiros anos e gerar um impacto na taxa de desistência dos cursos, fazendo com que esta seja diminuída. Apesar disso, não foi realizada uma avaliação de como e se a utilização de tal técnica influencia na taxa de desistência dos estudantes após a realização da pesquisa. Um ponto positivo para os próximos ciclos de ensino e aprendizado é que durante os laboratórios os estudantes criam uma grande quantidade de material digital que pode ser disseminado para futuros alunos do curso.

Bergener et al. (2012) apresentam um curso para o ensino de habilidades de comunicação, utilizando colaboração virtual para a educação. A realização de times virtuais colaborativos pode acontecer em tempo real entre colaboradores de diferentes localizações (modelo síncrono) ou de forma assíncrona. Segundo os autores, neste tipo de abordagem os tutores deixam de ser distribuidores de informação e passam a ser guias para que os estudantes adquiram conhecimento. Organizou-se um seminário internacional onde os participantes foram divididos em grupos e nenhum grupo deveria conter estudantes da mesma universidade. Além disso, os estudantes dentro de cada grupo não deveriam se conhecer de momentos anteriores ao seminário. Aos participantes foi permitida a escolha dos métodos de socialização, sendo disponibilizado apenas os nomes, endereços de e-mail e as tarefas a serem realizadas em conjunto. Com as compreensões desta interação, foram formados os primeiros princípios de *design* para a implementação de um curso, realizado algum tempo depois. Nele, os professores podem ensinar de forma técnica e metodológica as habilidades de comunicação ágil dentro de um contexto internacional. Por fim, foram formulados 13 princípios de *design* para a condução de um curso baseado em colaboração entre os participantes cujo objetivo é o desenvolvimento de habilidades de comunicação na educação de BPM.

Jaeger et al. (2011) descrevem a criação de uma atividade educacional que oferece a oportunidade para os estudantes de abordar problemas interdisciplinares e em escala global. Esta atividade educacional utiliza processos suportados pela SAP ERP para que os estudantes realizem encenação (*role-play*) e adquiram assim conhecimentos sobre processos de negócio e BPM. Neste contexto, de acordo com os autores, negócio a nível global é um ponto importante no ensino e não deve ser negligenciado. Os alunos devem trabalhar em pares para realizarem os processos de compra e venda em uma cadeia de suprimentos de um caso de estudo relacionado a loja de bicicletas. Os tutores distribuem os cargos entre os estudantes e fornecem uma descrição do seu cargo. Os alunos devem então realizar os quatro passos do ciclo de aprendizado de Kolb e, posteriormente, devem trocar os cargos e repetir o processo. O ciclo de aprendizado de Kolb é apresentado na figura 4.4. Neste ciclo, o ensino é trabalhado por meio de experiências, ou seja, começa com a experiência de uma nova situação que requer alguma ação. Então o estudante deve fazer observações sobre a situação, em seguida formular hipóteses e conceitos abstratos que podem ser testados e levados para outras situações em contexto semelhante, produzindo assim a aprendizagem.

Figura 4.4 – Ciclo de aprendizado de Kolb



Fonte: Modelo de Kolb adaptado por Jaeger et al. (2011)

#### 4.2.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3)

Quase a totalidade dos trabalhos incluídos nesta abordagem tratam sobre a fase de descoberta de processos, com exceção do artigo de Bergener et al. (2012). Além disso, conforme a Tabela 4.4, dois trabalhos estão relacionados com conceitos básicos de BPM. As demais fases do ciclo de vida do BPM não são abordadas nos estudos. Os autores que informaram a notação de modelagem dos processos de negócio utilizaram *Petri Nets*.

Tabela 4.4 – Abordagem baseada em grupos colaborativos

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Jaeger et al. (2011)	x	-	x	-	-	-	-	-
Bergener et al. (2012)	x	-	-	-	-	-	-	-
Caporale et al. (2013a)	-	-	x	-	-	-	-	Petri Nets
Caporale et al. (2013b)	-	-	x	-	-	-	-	Petri Nets
Augenstein et al. (2016)	-	-	x	-	-	-	-	Petri Nets

Fonte: O autor

### 4.2.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4)

Nesta abordagem, baseada em grupos colaborativos, todos os trabalhos incluídos fizeram validação de suas propostas de ensino e aprendizado de BPM com alunos, o número de participantes em cada um é mostrado na Tabela 4.3. Em relação à motivação dos alunos, Caporale et al. (2013a) afirmam que em seu primeiro *feedback* referente aos laboratórios de BPM sociais foi indicado um efeito positivo na motivação dos estudantes. De forma semelhante, Augenstein et al. (2016) discutem que os participantes demonstraram grande interesse na condução dos laboratórios sociais. Todos os trabalhos indicaram que os alunos melhoraram seus conhecimentos sobre BPM, ficaram mais envolvidos e puderam compreender melhor as conexões entre teoria e prática.

De acordo com Bergener et al. (2012), os dados coletados dos questionários realizados com os alunos mostram que foram percebidas melhorias nas aptidões em contexto interdisciplinar, bem como nas capacidades linguísticas, habilidades interpessoais, etc. Jaeger et al. (2011) expõem que os estudantes reportaram um ganho considerável de conhecimento e competências em todas as dimensões de conhecimento avaliadas no questionário final. Ainda, Augenstein et al. (2016) discutem que a participação de profissionais ajudou os estudantes a manterem o foco e lhes proporcionou noções sobre o dia a dia da atuação profissional e comunicação nas organizações.

## 4.3 Baseada em Leituras e Aulas Expositivas

Nesta categoria de abordagem de ensino e aprendizado, baseada em leituras e aulas expositivas, foram incluídos 6 artigos, mostrados na Tabela 4.5.

### 4.3.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2)

Diferente dos outros estudos incluídos, o trabalho de Kowalkowski e Laware (2006) não aborda um curso ou técnica aplicada em um ambiente de ensino, como universidade ou programa de pós-graduação. Os autores demonstram com exemplos e matrizes de informações os contextos de uma organização, utilizando termos como “quem, o quê, onde, quando, como e por quê” algo é necessário. De forma detalhada, discutem como identificar os processos candidatos à transformação e renovação e como realizar a análise

Tabela 4.5 – Abordagem Baseada em Leituras e Aulas Expositivas

<i>Ano</i>	<i>Titulo</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2006	Teaching business process improvements - Making the right choice	-	-
2013	Teaching business process management for heterogeneous audience	18	Bonita
2020	e-VOL BPMN: A technique to support the evolution and learning of BPMN diagrams	55	-
2021	Process Thinking in Engineering Education	-	-
2022	Managing Process Dynamics in a Digital World: Integrating Business Process Management and Routine Dynamics in IS Curricula	37	Signavio, Celonis
2022	Theory and Practice - What, With What and How is Business Process Management Taught at German Universities	-	-

Fonte: O autor

destes processos. O trabalho pode ser visto como um guia passo-a-passo de como realizar a análise de processos. Os autores afirmam que, juntamente com algumas medidas quantitativas, estes passos fornecem um meio de avaliar o retorno e o risco.

O trabalho de Levina (2013) apresenta um curso de nível de graduação e mestrado chamado de *Current Topics in Business Process Management* (tópicos atuais em gerenciamento de processos de negócio). Ele é baseado em aulas expositivas, trabalhos práticos, revisão de materiais e discussão de tópicos atuais em BPM. O curso oferece uma aula expositiva por semana durante o semestre e os estudantes devem entregar um trabalho final, realizado em duplas, que trata da análise de processo de um estudo de caso. Na análise de materiais existentes na literatura para compor o curso, a autora discute que em geral os estudos de caso estão pouco disponíveis ou ainda que estão desatualizados. A autora divide o curso em partes referentes à cada uma das fases do ciclo de vida do BPM utilizado por Dumas et al. (2018) e utiliza a ferramenta Bonita<sup>7</sup> para a modelagem de processos.

Campos et al. (2020) propõem uma técnica chamada *e-vol BPMN*<sup>8</sup> que dá suporte à evolução de modelos de processo de negócio e também ao aprendizado de diagramas em BPMN. Os autores afirmam que ao comparar sua técnica com a utilização do pôster<sup>9</sup> da

<sup>7</sup><https://www.bonitasoft.com>

<sup>8</sup>[https://figshare.com/articles/preprint/e-VOL\\_BPMN/9750458/3](https://figshare.com/articles/preprint/e-VOL_BPMN/9750458/3)

<sup>9</sup><http://www.bpmb.de/index.php/BPMNPoster>

BPMN 2.0, os participantes que utilizaram e-vol BPMN demonstraram diagramas mais corretos e tiveram uma maior percepção de aprendizado, além de terem também pontuado mais em um exame escrito sobre BPMN. Os conteúdos da e-vol BPMN é dividido em três partes: sumário, questionários de entendimento e cenários de evolução. Estes conteúdos foram criados considerando um contexto de um modelo já existente que precisa ser evoluído. Para que o modelo não fique desatualizado devido à falta de conhecimento dos colaboradores em relação à notação, utiliza-se esta técnica para aprendizado da BPMN e para a evolução do modelo de processo. A técnica conta com um sumário que leva o usuário diretamente para a questão que é necessária abordar. São utilizadas listas de perguntas como “Você precisa dividir o fluxo do processo?” que levam o colaborador para as páginas que tratam do assunto da divisão de fluxo, como a utilização de *gateways*, por exemplo. O guia conta com exemplos de evolução de cenários de forma textual e com diagramas mostrando como, possivelmente, a parte do processo a ser modificada está e como ele deve ser modificado para integrar a mudança necessária.

Grisold et al. (2022) desenvolveram dois cursos relacionados com o ensino e aprendizado de BPM e dinâmicas de processos. O curso 1 é focado em identificação de processos e descoberta de processos e os estudantes aprendem a criar modelos e trabalhar com mineração de processos para a descoberta. Este curso consiste em 8 aulas que compreendem explicações sobre aspectos teóricos e discussões combinadas com exercícios. Já o curso 2 é direcionado para estudantes do programa de mestrado em sistema de informação e é oferecido de forma eletiva, para estudantes que desejam aprofundar seu conhecimento em BPM, uma vez que estes já possuem certo conhecimento na área. Além disso, o curso demonstra algumas dinâmicas inesperadas que acontecem nos processos. Estas dinâmicas são produzidas pela utilização de sistemas de informação e caracterizam desafios que os alunos precisam enfrentar em ambientes organizacionais. Os autores apresentam os conteúdos abordados em cada um dos cursos e fornecem materiais relacionados em uma página web<sup>10</sup>.

Azevedo (2021) discute abordagens utilizadas por universidades para o ensino e aprendizado de BPM e orientação a processos. São abordadas 3 unidades para um curso de BPM e seus respectivos conteúdos, que tratam sobre pensamento orientado a processos, modelagem de processos de negócio, notações e ferramentas de modelagem, sistemas para implementação de processos, monitoramento e melhoria contínua, entre outros temas para o bom desenvolvimento de habilidades e competências em BPM.

---

<sup>10</sup><https://bpm-and-routines.com>

Koch et al. (2022) discutem o tutorial de um método desenvolvido para analisar currículos e módulos de livros de ensino e aprendizado de BPM. O contexto do trabalho é a Alemanha e as perguntas levantadas pelos autores estão relacionadas a quais conceitos, tecnologias, *frameworks* e paradigmas são mais ensinados nas instituições de ensino. Ainda, quais os formatos de material didático de BPM estão disponíveis e quais, se existirem, as diferenças entre programas de administração e sistema de informação. Os autores realizaram a mineração de dados em currículos de 814 programas de universidades da Alemanha para capturarem as respostas levantadas. O trabalho está em desenvolvimento, seu foco inicial foi sobre modelagem de processos.

#### **4.3.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3)**

A Tabela 4.6 mostra as fases do ciclo de vida do BPM que são abordadas em cada um dos trabalhos incluídos. Levina (2013) discute um curso que cobre todas as fases, com exceção de identificação de processos. Nesta categoria de abordagem, percebeu-se maior foco nas fases de descoberta de processos, onde é utilizada a BPMN para a modelagem, e também na fase de análise de processos.

Koch et al. (2022) relatam que o primeiro foco em seu estudo foi na modelagem de processos de negócio e sua conclusão foi que há 3 métodos principais de realizar esta tarefa da fase de descoberta de processos: utilizando diagramas EPC, UML e BPMN.

#### **4.3.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4)**

Em relação à motivação, Campos et al. (2020) discutem que os profissionais terão maior facilidade para entender o processo de negócio e, conseqüentemente, estarão motivados a manter o ciclo de evolução dos diagramas BPMN, visando o auxílio em futuras manutenções. Os autores fizeram a avaliação da *e-vol* com 55 participantes, divididos em dois grupos: um grupo utilizando a técnica descrita e outro grupo utilizando o pôster da BPMN 2.0. Ao final, aplicaram testes nos dois grupos e observaram que os alunos do primeiro grupo apresentaram melhores resultados, o que sugere que a *e-vol BPMN* é bem recebida e dá suporte ao aprendizado da notação. Levina (2013) também realizou a avaliação com estudantes e dividiu esta avaliação em 2 etapas. Na primeira etapa foi realizado um teste de conhecimento com um grupo de alunos que frequentou um curso

básico que trata de conteúdos que envolvem BPM e outro grupo que não participou. Na segunda etapa de avaliação, foi realizado um questionário para a captação das percepções dos alunos e com estas respostas foi realizada uma análise em conjunto com a comparação dos testes realizados na primeira etapa. Participaram do estudo 18 estudantes e a autora sugere que esta abordagem de ensino e aprendizado é adequada.

Grisold et al. (2022) discutem que a avaliação realizada por meio de questionários com 37 alunos indica que os estudantes ficaram muito satisfeitos com ambos os cursos desenvolvidos. Para o curso 1 os participantes relataram que os vários exemplos nos exercícios ajudaram no melhor entendimento dos conteúdos discutidos. Os participantes relataram que o curso 2 ajudou na compreensão de como e por que os processos mudam nas organizações e como isto complementa seus conhecimentos em BPM. Os alunos do curso 1 classificaram a utilização das ferramentas Signavio<sup>11</sup> e Celonis<sup>12</sup> como intuitiva e divertida. No curso 2, os participantes relataram a percepção de elevado valor prático no curso, porém alguns gostariam de maior contato com casos práticos durante as aulas.

---

<sup>11</sup><https://www.signavio.com>

<sup>12</sup><https://www.celonis.com>

Tabela 4.6 – Abordagem Baseada em Leituras e Aulas Expositivas

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Kowalkowski e Laware (2006)	-	x	-	x	-	-	-	-
Levina (2013)	x	-	x	x	x	x	x	BPMN
Campos et al. (2020)	x	-	x	-	-	-	-	BPMN
Azevedo (2021)	x	-	x	x	x	x	x	-
Grisold et al. (2022)	x	x	x	x	-	-	-	BPMN
Koch et al. (2022)	-	-	x	-	-	-	-	EPC, UML e BPMN

Fonte: O autor

#### 4.4 Baseada em Simulação e Role-play

Nesta abordagem de ensino e aprendizado de BPM por meio de simulação e role-play foram incluídos 10 trabalhos, que são mostrados na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Abordagem utilizando conceito de Simulação e role-play

<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2002	Using Simulation to Teach Business Processes Design and Improvement	-	Excel, Visio, aplicações VBA e Arena <sup>13</sup>
2005	Assessing the learning experience in a business process re-engineering (BPR) course at the University of Bahrain	46	Grupo eletrônico baseado no Yahoo
2010	Using role-play based simulation to acquire tacit knowledge in organizations: The case of KreditSim	-	role-play baseado em papel - KreditSim
2012	Staff training for business process improvement: The benefit of role-plays in the case of KreditSim	94	role-play baseado em papel - KreditSim
2015	Using a Group Role-Play Exercise to Engage Students in Learning Business Processes and ERP	110	SAP ERP
2014	Teaching business process management with simulation in graduate business programs: An integrative approach	95	Processmodel
2017	Introducing fundamental concepts of process modeling through participatory simulation	52	Ferramenta própria, não disponível
2017	Development Business Process Simulation for Supporting Learning Activities (A Case Study Approach)	-	Apenas um protótipo, não disponível
2019	Bringing students to practice: Performing a real-life simulation study in an introductory simulation course	-	-
2021	Exploring a BPMS system for learning production management with simulation of manufacturing scenarios	-	Bizagi

Fonte: O autor

#### 4.4.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2)

Seppanen e Kumar (2002) desenvolveram um curso de design e melhoria de processos. O estudo ilustra a utilização de ferramentas de software para o design de novos processos e análise e melhoria de processos já existentes. Os alunos utilizam Visio para mapeamento de processos, Excel para organização das informações e Arena para a simulação de processos em problemas do seu espaço de trabalho.

Al-Shammari (2005) discute o desenvolvimento de um curso de reengenharia de processos (*Business Process Reengineering - BPR*) e afirma que, além de ser obrigatório na grade curricular, é considerado fundamental para a preparação dos estudantes para desempenharem seus futuros cargos dentro das organizações. No curso foi utilizado um grupo eletrônico para facilitar a comunicação entre alunos e instrutor de forma assíncrona. Os estudantes foram divididos em grupos para desempenhar um cargo em um estudo de caso proposto. Os cargos são quatro: *leader*, *recorder*, *timekeeper* e *facilitator*. O autor relata que os estudantes tiveram uma reação positiva em relação ao curso e à experiência de aprendizagem. Também, discute que *role-play* é um método bem sucedido para o ensino e aprendizado de BPR e, possivelmente, para outros cursos relacionados a área de negócios a nível de graduação. Entretanto, é um método que requer um grande consumo de tempo e demanda dedicação dos times de trabalho.

Nos trabalhos de Moormann e Wang (2010) e Börner, Moormann e Wang (2012) é utilizada a ferramenta KreditSim para a aplicação de método baseado em *role-play* para o ensino. KreditSim simula um processo de aprovação de empréstimos. Os autores afirmam que a metodologia serve de complemento para programas de treinamento, melhorando a aquisição de experiência e envolvendo os membros da equipe nos esforços de melhoria dos processos. É fornecido um processo de aprovação de empréstimo que deverá ser simulado pelos participantes. Nesta abordagem, os estudantes estão diretamente envolvidos na aprendizagem, especialmente devido ao desenvolvimento de soluções próprias para melhorar o processo de negócio que estão aprendendo e realizando.

Saraswat, Anderson e Chircu (2014) propõem um curso em BPM, especificamente para modelagem e simulação. São implementados exercícios em um software chamado ProcessModel<sup>14</sup>, que, de acordo com os autores, oferece um motor de simulação e uma interface gráfica para modelagem. Durante o curso os alunos resolvem três exercícios de modelagem e simulação de processos, que ficam mais complexos a cada novo exercício.

---

<sup>14</sup><https://www.processmodel.com>

Também, em grupos, os estudantes analisam um caso de processo real com o objetivo de encontrar pontos de melhorias e redesenhar o processo. Além da efetividade da abordagem utilizada para o ensino e aprendizado de BPM, os autores discutem também se há diferenças significativas entre os estudantes de TI e os estudantes com foco em negócios. A primeira observação dos autores é que os estudantes da área de TI tiveram menos dificuldades com questões técnicas, como configuração de software e criação de modelos, do que os estudantes de negócios em geral. Desta forma, sugere-se que talvez seja necessário um design de curso próprio para cada uma das áreas ou, ainda, que haja experiências e desafios de aprendizado diferentes.

Shen, Nicholson e Nicholson (2015) descrevem um exercício em grupo que acontece por meio de *role-play* cujo objetivo é manter os estudantes engajados e possibilitar a troca de conhecimento sobre processos de negócio e sistemas ERP. O exercício conta com 3 processos de negócio que devem ser simulados pelos alunos em grupos de 4 ou 5 pessoas. A primeira parte da metodologia é uma discussão para que os alunos compreendam a visão geral sobre os processos. Em seguida recebem materiais e questionários relacionados com um dos processos, se dividem de acordo com os cargos do processo e iniciam o exercício de *role-play*. O exercício é finalizado com uma sessão de discussão e o instrutor demonstra, com capturas de tela e recursos visuais, como o processo ficaria muito mais eficiente se fosse utilizado um sistema ERP.

Oppl e Hoppenbrouwers (2017) projetaram e implementaram um instrumento para apoiar o aprendizado sobre conceitos de modelagem por meio de simulação participativa e suportada por uma plataforma web. Os estudantes são divididos em grupos, onde haja pelo menos uma pessoa representando cada um dos atores modelados no processo. A base da ferramenta desenvolvida é o motor de simulação, já que por meio dele os participantes podem interagir com os modelos de processo de forma prática. É possível ter a visão de cada ator ou cargo separadamente e/ou em uma visualização simultânea, onde consta a atividade a ser desempenhada e as interações necessárias com os outros atores. Os participantes podem, por meio da simulação, aprender sobre os diferentes tipos de atividades (ação, envio de mensagem, recebimento de mensagem, entre outros) que constituem o modelo comportamental de um único ator. A avaliação do método foi feito com 52 estudantes de graduação e todos possuíam algum conhecimento prévio de BPMN. Aos participantes foi solicitada a realização de 3 simulações, divididas em 3 tarefas: 1 - Com foco na exploração de um dado modelo de processo; 2 - Com foco na elaboração de um determinado modelo com mudanças prescritas; 3 - Com foco no desenvolvimento de um

modelo a partir do zero, com base na descrição de requisitos. A ferramenta utilizada pelos autores não está disponível na web para download ou utilização.

No trabalho de Johan et al. (2017) o objetivo é a criação de uma aplicação de simulação de processos para ser utilizada por estudantes para o aprendizado de processos de vendas e compras. Os estudantes devem desempenhar um cargo durante a execução de um processo no protótipo criado pelos autores. Existem três papéis principais na simulação do Processo na ferramenta: Atacadista, Empresa e Fornecedor. A abordagem não foi validada com os estudantes, mas os autores afirmam que com a utilização do protótipo, os alunos podem ter uma melhor compreensão sobre processos de negócio nas organizações.

Martin (2019) afirma que é necessário conhecimento prévio dos estudantes em análise de dados com R e modelagem de processos de negócio com a BPMN para que participem do curso de simulação de processos proposto em seu trabalho. O objetivo do curso é oferecer aos estudantes a oportunidade de simular um processo de negócio em um contexto realístico, como os realizados em suas futuras carreiras. Os participantes do curso são divididos em grupos de 2 ou 3 pessoas e visitam uma organização parceira para conhecer o processo que irão modelar e analisar e também participam de sessões de perguntas e respostas sobre o processo.

Por fim, Campos e Rodrigues (2021) discutem a integração de BPM e BPMS em recursos pedagógicos para simular processos e cenários de fabricação. Os autores seguem os seguintes passos: definição do contexto de simulação, definição do software BPMS para simular o processo, modelagem do cenário e do processo de fabricação, manipulação de dados de entrada, como tempo das atividades, execução da simulação do processo comparando e analisando os dados de saída e, por fim, a avaliação do BPMS como uma possível ferramenta para dar suporte ao ensino e aprendizado.

#### **4.4.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3)**

Além da possibilidade de ensino e aprendizado de conceitos básicos de BPM, esta abordagem dá suporte ao desenvolvimento de objetivos de estudo relacionados fortemente às fases de análise de processos e redesenho de processos. Ao contrário do que acontece com outras abordagens, nesta há poucos trabalhos associados com a fase de descoberta de processos e a notação BPMN é utilizada apenas em um deles. A Tabela 4.8 mostra que não há artigos que utilizam a abordagem de simulação e *role-play* associados com as fases de identificação, implementação e controle e monitoramento de processos de negócio.

Tabela 4.8 – Abordagem utilizando conceito de Simulação e role-play

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Seppanen e Kumar (2002)	-	-	x	x	-	-	-	-
Al-Shammari (2005)	x	-	-	x	x	-	-	-
Moormann e Wang (2010)	x	-	-	x	x	-	-	-
Börner, Moormann e Wang (2012)	-	-	-	x	x	-	-	-
Shen, Nicholson e Nicholson (2015)	x	-	-	x	-	-	-	-
Saraswat, Anderson e Chircu (2014)	x	-	x	x	x	-	-	Flowchart
Oppl e Hoppenbrouwers (2017)	x	-	x	-	-	-	-	BPMN
Johan et al. (2017)	x	-	-	-	-	-	-	-
Martin (2019)	-	-	-	x	x	-	-	-
Campos e Rodrigues (2021)	-	-	x	x	x	x	-	BPMN

Fonte: O autor

#### 4.4.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4)

Seppanen e Kumar (2002) não fizeram avaliação com os alunos para verificar a melhora ou não de aprendizado em BPM ou para verificar os resultados relacionados a motivação e engajamento dos estudantes.

Al-Shammari (2005), com base em uma análise estatística das respostas dos estudantes que participaram de um questionário no contexto de seu trabalho, declara que *role-play* é a metodologia mais útil para a melhoria de habilidades cognitivas e interativas dos estudantes, seguida por tarefas em grupo, estudos de caso, aula ministrada por participante convidado e colaboração eletrônica. Ainda, afirma que esta abordagem pode ser muito divertida, trazendo como benefício colateral de *role-play* que os alunos introvertidos se sentem mais à vontade participando quando adotam um personagem diferente.

Moormann e Wang (2010) afirmam que KreditSim pode contribuir para a aquisição, compartilhamento e aplicação de conhecimento sobre os processos de negócio da organização. Também, Börner, Moormann e Wang (2012) relatam que a grande maioria dos participantes em seu estudo demonstrou satisfação com a metodologia de treinamento utilizada (81.9% dos estudantes). Além disso, classificam como interessante e encorajador o uso de *role-play* e afirmam que os conceitos aprendidos são úteis. Em relação ao aprendizado, os autores discorrem que há uma percepção de melhoria no desempenho do processo na execução da simulação final, o que demonstra uma evidência do resultado da aprendizagem. Também, a confiança, o comprometimento e a motivação da equipe são significativamente aprimorados após a conclusão da simulação, demonstrando que há, de forma efetiva, aprendizagem por meio de *role-play*.

Saraswat, Anderson e Chircu (2014) realizaram avaliações com 57 estudantes da área de negócio e 38 estudantes da área de TI para a verificação do aprendizado por meio deste método de ensino. Os autores argumentam que o método de aprendizado *hand-on*, ou seja, realizando o processo de forma prática, fornece *feedback* rápido e permite a criação de diversas soluções para um problema em questão, ao invés de uma única solução considerada correta.

De acordo com Shen, Nicholson e Nicholson (2015), as percepções dos estudantes foi coletada por meio de questionário. Os resultados indicam percepções positivas e também que o conhecimento do aluno sobre os três principais processos de negócio e o papel do sistema ERP no suporte aos processos de negócio aumentou significativamente após a participação no exercício de dramatização. Os alunos também tiveram percepções

positivas do exercício de dramatização em grupo. O artigo discute sugestões de ensino para a implementação do exercício de dramatização em grupo, bem como as contribuições deste estudo.

Martin (2019) afirma que simulação de processos de negócio é uma técnica valiosa para ensinar os alunos e fornece amplas oportunidades de aprendizado. De acordo com o autor, a interação próxima entre os alunos e os profissionais do domínio foi julgada muito positiva em comparação com os exercícios que são praticados no contexto de sala de aula.

Campos e Rodrigues (2021) afirmam que a abordagem discutida em seu estudo pode proporcionar maior motivação aos alunos e melhorar a compreensão dos assuntos discutidos, quando comparadas com aulas baseadas apenas em modelos teóricos e não associadas a situações semelhantes às vivenciadas na vida real.

#### 4.5 Baseada em Experiência, workshop e estudo de caso

Nesta abordagem foram incluídos 18 trabalhos desenvolvidos em contexto de instituições de ensino e aprendizado, conforme mostrados na Tabela 4.9.

Tabela 4.9 – Abordagem Baseada em Experiência, Workshop e Estudo de Caso

<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2005	Incorporating business processes and functions: Addressing the missing element in information systems education	-	SAP R/3
2007	Designing a course on Business Process Reengineering (BPR): Bridging the gap between business operations and engineering of systems	18	-
2007	Designing a Business Process course that addresses the needs of today's managers	-	ProcessModel, SAP R/3
2009	Teaching business process modelling: Experiences and recommendations	40	ARIS, YAWL, Microsoft Visio

*Continua na próxima página*

Tabela 4.9 – *Continua da página anterior*

<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2010	A multi-perspective approach to business process management in the financial sector teaching course	12	bank's BPM suite (iGrafx)
2010	Business process management - S-BPM a new paradigm for competitive advantage?	-	WS-BPEL, Visio e BizTalk Server
2011	Relationship between BPM education and business process solutions: Results of a student contest	22	Metasonic suite
2011	Towards learning business process management thinking	114	-
2011	Service Learning and Teaching Foundry : A Virtual SOA / BPM Learning and Teaching Community	-	Ferramentas desenvolvidas nas aulas
2012	Analysing and improving a recruitment process: A teaching case for developing business process improvement capabilities	-	-
2014	Analysis and improvement of a construction permit approval process: A teaching case for developing business process development capabilities, targeting developing nations	-	-
2014	Composite, real-time validation for business process modelling	14	Visio
2017	Action learning approach to teaching business engineering methodology	79	ARIS, Bizagi (exemplos)
2017	Teaching business process management: Improving the process of process modelling course	18	ARIS

*Continua na próxima página*

Tabela 4.9 – *Continua da página anterior*

<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2018	Teaching business process development through experience-based learning and agile principle	95	YAWL
2020	A Collaborative and Practical Method for Teaching Business Process Design	-	-
2021	Teaching Business Process Management with a Flipped-Classroom and Problem-Based Learning Approach with the Use of Apromore and Other BPM Software in Graduate Information Systems Courses	-	Apromore, BIMP, Bizagi, bpmn.io e Visual Paradigm
2023	Mutatis mutandis: An abstraction with reusable building block used to teach business process modeling	32	-

Fonte: O autor

#### 4.5.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2)

Esta metodologia de ensino e aprendizado é composta de trabalhos que caracterizam o aprendizado por meio de experiências práticas e são organizados de quatro formas distintas:

- Recomendação de conteúdo para curso ou recomendação de melhoria de currículo.
- Divisão de estudantes em grupos para desenvolvimento dos processos de negócio de um estudo de caso baseado em um projeto real.
- Realização de curso de curta duração.
- Avaliação dos alunos e profissionais em relação às suas habilidades e competências.

Alguns trabalhos podem ser vistos como a combinação de duas ou mais destas formas de apresentação, sendo especificado na subseção a ocorrência dessa repetição.

#### 4.5.1.1 *Recomendação de conteúdo para curso ou recomendação de melhoria de currículo*

São incluídos no presente estudo, como trabalhos relacionados à recomendações de conteúdo para cursos ou recomendações de melhoria de currículos de disciplinas de BPM: Recker e Rosemann (2009), Hrabala, Opletalová e Tuček (2017), Paik et al. (2011) e Bandara e Ouyang (2012).

O objetivo do trabalho de Recker e Rosemann (2009) é oferecer recomendações para integrar conhecimentos em BPM nos currículos de programas educacionais. Este artigo descreve a implementação e condução de um programa de curso, chamado de “Modelagem de Processos de Negócios”. Os autores afirmam que conteúdos dos cursos de modelagem devem abordar conceitos como coreografia, orquestração, áreas de aplicação de modelagem de processos, gerenciamento de versões e criação de convenções e padronizações. Os autores organizam um guia de currículo dividido em 13 semanas. São ensinados conceitos de modelagem e conteúdos que correspondem as notações como EPCs, Petri Nets e BPMN. Além disso, são exploradas também ferramentas de modelagem como Microsoft Visio, suites de gerenciamento como ARIS e ambiente de execução de processos (*Yet Another Workflow Language - YAWL*). Os alunos participam de workshops que contam com cenários de processos reais de organizações parceiras como objeto de casos de estudo.

Hrabala, Opletalová e Tuček (2017) afirmam que em muitas instituições de ensino superior não é implementada a gestão de processos e o seu ensino nem sempre corresponde às necessidades e práticas empresariais. De acordo com os autores, o estudo de caso é um método projetado para o estudo particular e aprofundado de um caso específico em determinado contexto. Assim, são realizadas aulas com conteúdos teóricos relacionados a BPM e BPR e, em seguida, seminários focados no treinamento prático de modelagem de processos por meio de estudos de caso. A pesquisa realizada é um caso de melhoria de processos no próprio processo educacional do instituto de ensino, onde os alunos são vistos como os clientes do processo. Neste estudo, os alunos ao invés de trabalharem individualmente no redesenho de processos, são estimulados a formarem equipes e projetarem seus próprios processos em empresas virtuais, de acordo com temas sugeridos pelos instrutores, como cadeia de suprimentos, venda de mercadorias ou gestão de hotel, por exemplo. Nos seminários os alunos são familiarizados com SIPOC e fluxos de processos e são estimulados a modelar os processos das equipes formadas anteriormente com a ferramenta ARIS. As notações de modelagem utilizadas são *Value-Added Chain*

*diagrams (VAC), Function Allocation diagrams (FAD) e EPC.*

Paik et al. (2011) defendem a criação de módulos cujo foco é o ensino e aprendizado de conceitos teóricos, ferramentas e habilidades relacionados a SOA e BPM, de forma colaborativa. Entretanto, o artigo dá maior ênfase para o aprendizado por experiência, pois o módulo do curso conta com 40% de questionários de múltipla escolha e questões abertas, 50% de laboratórios práticos e 10% de gerenciamento e trabalho em grupo. Por este motivo, inclui-se este trabalho na abordagem de ensino e aprendizado baseado em workshop e experiência, ao invés da abordagem por meio de grupos colaborativos. Nele, é apresentado um protótipo de portal online para o ensino e aprendizado que pretende ser não somente um repositório de documentos (como processos de referência e bibliografias), mas também oferecer um ambiente de hospedagem para ferramentas como modeladores BPMN, por exemplo. Pode-se ter um grupo de alunos, durante as aulas, criando serviços que serão consumidos por outros grupos de estudantes como recursos de aprendizado. O caráter colaborativo da plataforma permite aos estudantes interagirem com outros alunos na mesma instituição, em instituições diferentes e em diferentes disciplinas e áreas (como computação e administração de negócios). Entretanto o curso não é apenas focado em BPM, mas também em SOA. Os conceitos de BPM são tratados em um laboratório prático que aborda a modelagem de processos e conceitos de automação de processos e *Business Process Execution Language - BPEL*.

Já Bandara e Ouyang (2012) relatam que há poucos casos de ensino de BPM bem documentados na literatura e que isso é um desafio para o desenvolvimento de profissionais com habilidades capazes de suprir as demandas do mercado. Assim, os autores propõem e documentam um caso de ensino, sugerindo conteúdos para o currículo visando facilitar a educação das fases de identificação, modelagem, análise e melhoria de processos. É fornecido aos estudantes o contexto de uma organização e a descrição textual do estudo de caso, que deve servir de base para a compreensão do processo, modelagem do processo sugerido e identificação de indicadores e métricas que permitem a análise do processo. As autoras afirmam acreditar que os conceitos básicos de BPM podem ser ensinados a qualquer grupo de pessoas que compreenda o funcionamento de uma organização. Desta forma, assumem que o estudo de caso é adequado para estudantes de graduação e pós-graduação, assim como para o treinamento prático de profissionais nas organizações.

#### 4.5.1.2 *Divisão de estudantes em grupos para desenvolvimento dos processos de negócio de um estudo de caso baseado em um projeto real*

São incluídos no presente estudo e classificados como trabalhos onde ocorre a divisão de estudantes em grupos para o desenvolvimento dos processos de negócio de um estudo de caso baseado em um projeto real : Leyer e Wollersheim (2011), Becker, Weiß e Winkelmann (2010), Singer e Zinser (2010), Weerasinghe et al. (2014), Jain, Erol e Chandrasekaran (2007), Chow (2021), Thom (2020), Usoff e Davis (2007), Jalali (2018) e Albuquerque, Lopes e Silveira (2023). Da mesma forma, são incluídos também os trabalhos de Recker e Rosemann (2009) e Bandara e Ouyang (2012), que já foram abordados na subseção anterior.

No estudo de Leyer e Wollersheim (2011) é conduzido um experimento em forma de questionário e os participantes realizam uma tarefa que exige pensamento orientado a processos. Os participantes foram divididos em três grupos (o primeiro recebe uma documentação específica, o segundo aprende por meio de experiência recebendo *feedback* a medida que é desenvolvido o processo e o terceiro grupo não recebeu nenhuma informação além dos comandos da atividade). Fizeram parte do experimento alunos de graduação da área de administração.

Becker, Weiß e Winkelmann (2010) relatam que é comum nas instituições de ensino que se trate apenas tópicos gerais de BPM, sem focar em diferentes setores das organizações e em suas necessidades específicas. Assim, os autores desenvolvem um módulo de especialização combinado com seminários em BPM que têm por foco as especificidades do setor de negócios. O curso de especialização é ministrado em dois semestres. A primeira parte foi dividida em aulas que abordaram tópicos relacionados a descoberta e análise de processos. Na segunda parte do curso foram realizados seminários e casos de estudo onde os estudantes receberam um modelo de processo para realizarem análise e redesenho do processo. Os estudantes foram divididos em grupos para competirem em suas soluções e, após 2 meses, foram avaliados por um chefe do departamento de BPM de uma organização parceira.

Singer e Zinser (2010) dividem os alunos em 2 grupos em seu estudo: um grupo desempenha desde a modelagem até a automação de processos, conforme uma visão tradicional orientada a tarefas, utilizando BPMN. Já o segundo grupo faz o mesmo procedimento, mas sob o ponto de vista de S-BPM. Em relação à educação de S-BPM, os autores dão ênfase às aulas que abrangem tópicos em estratégia de negócios, modelagem e reengenharia de processos de negócio, definição de regras de negócio e monitoramento

das atividades do processo. No curso criado, um dos objetivos é o desenvolvimento e administração de uma infraestrutura de mensagens unificada como um sistema de gerenciamento de fluxo de trabalho. São cobertos tópicos de fundamentos de BPM, BPMN, WS-BPEL (Web Services-BPEL) e XPDL (XML Process Definition Language). Foi solicitado aos estudantes a criação do modelo em BPMN de um processo de solicitação de projeto do departamento ao qual pertence o curso, seguindo a perspectiva orientada para o sujeito (*subject-oriented*). O intuito deste estudo de caso é a automação e comparação de ambas as abordagens. Os autores afirmam que a abordagem de S-BPM levou 10 vezes menos tempo do que a abordagem utilizando BPMN/WS-BPEL, pois para o desenvolvimento da segunda abordagem é necessário maior empenho e conhecimento de padrões e *web services* (BPMN, BPEL, SOA, XML). Entretanto, BPMN possui maior flexibilidade e é bem aceita como padrão entre a comunidade de analistas de processos de negócio e ferramentas de motor de execução de fluxo de trabalho.

O objetivo do trabalho de Weerasinghe et al. (2014) é prover um estudo de caso para ser utilizado para o ensino de BPM em nações em desenvolvimento. O foco deste estudo de caso é nas fases de análise de processos e redesenho de processos. O artigo apresenta o contexto completo de um estudo de caso para que os estudantes façam propostas de melhoria dos processos relacionados com a aprovação de alvará de construção em uma determinada autoridade governamental responsável. Apesar do detalhamento dos processos no texto fornecido aos estudantes, os autores afirmam que podem ser necessárias informações adicionais e para isso é disponibilizada uma pessoa do departamento da autoridade governamental para resolver dúvidas. Os estudantes são divididos em grupos de 4-5 pessoas para a realização das atividades.

Jain, Erol e Chandrasekaran (2007) definem como objetivos de aprendizagem do seu curso a compreensão de BPR e sua relação com sistemas de informação, a identificação de processos sujeitos a melhorias, a modelagem de processos de negócio, o diagnóstico de problemas e o desenvolvimento de formas de avaliar as melhorias. O curso desenvolvido utiliza a abordagem de aulas expositivas, oficinas práticas e discussões em classe, onde os alunos trabalham em equipes e aplicam os conceitos aprendidos em um processo real, fornecido pelo tutor. A tarefa dos estudantes é realizar a modelagem, análise e otimização do processo de negócio.

Chow (2021) desenvolve um trabalho baseado em aprendizado ativo e tem o objetivo de melhorar as habilidades de resolução de problemas dos estudantes e auxiliar no aprendizado de BPM. É utilizado o conceito de *Flipped Classroom* (Sala de Aula Inver-

tida), onde os alunos têm acesso ao conteúdo das aulas previamente, por meio das tecnologias de informação e comunicação, e chegam nas aulas com conhecimento adquirido pré-classe para desenvolverem discussões, solução de dúvidas e resolução de problemas. Para o ensino e aprendizado de diversas fases do ciclo de vida do BPM, o autor utiliza as ferramentas Apromore<sup>15</sup>, Business Process Simulator (BIMP)<sup>16</sup>, Bizagi, bpmn.io<sup>17</sup> e Visual Paradigm<sup>18</sup>. O autor relaciona quais os softwares são utilizados para o ensino de cada uma das fases do ciclo de vida do BPM, como o uso da Bizagi para a implementação e execução do processo, ou a Apromore para o monitoramento de processos por meio da análise de logs. Para a realização das atividades os estudantes são divididos em grupos de 4 ou 5 alunos.

Thom (2020) apresenta uma metodologia de ensino e aprendizado baseada em workshop e estudos de caso que incluem desde a identificação de processos até a análise e redesenho dos modelos, de forma prática e colaborativa entre os estudantes. O método de ensino é praticado em sua fase inicial com um workshop para que os alunos sejam introduzidos aos conceitos básicos de BPM e também à notação de modelagem BPMN. Após esta fase inicial, os estudantes trabalham na fase de descoberta de processos, por meio da leitura de documentação e contato direto com clientes das organizações parceiras envolvidos com os processos específicos que devem ser modelados. Os modelos gerados são salvos em uma wiki colaborativa conforme *template* disponibilizado na disciplina e são apresentados ao final do curso para os demais colegas e clientes das organizações parceiras para avaliação e discussão dos resultados.

Usoff e Davis (2007) desenvolveram uma abordagem de ensino e aprendizado de BPM inovadora e interdisciplinar que inclui tarefas práticas, onde os alunos aplicam os aprendizados para analisar processos de negócio de empresas reais, dando a oportunidade para que os alunos ganhem experiência semelhante à que vivenciam nas empresas, porém em um ambiente controlado. A abordagem é desenvolvida nas fases de análise e redesenho de processos e utiliza processos que passam por diversas áreas funcionais da organização, o que implementa o caráter interdisciplinar das atividades do curso. O curso é dividido em dois semestres, no primeiro são abordados conceitos e as estruturas básicas do currículo de BPM, já no segundo semestre o foco é a melhoria dos processos.

O trabalho de Jalali (2018) propõe uma abordagem de aprendizado baseado em

---

<sup>15</sup><https://apromore.com>

<sup>16</sup><https://bimp.cs.ut.ee/>

<sup>17</sup><https://bpmn.io/>

<sup>18</sup><https://www.visual-paradigm.com/>

experiência que utiliza conceitos de desenvolvimento ágil de processos de negócio para o ensino. Os estudantes são separados em grupos para desenvolver os processos de negócio de um estudo de caso baseado em um projeto real. Os alunos utilizam YAWL e desenvolvem o estudo de caso de forma ágil, dividindo o problema em partes menores para serem entregues em várias iterações. O tutor faz o papel de cliente, dando *feedback* aos alunos e também avaliando a entrega final do projeto desenvolvido. O artigo fornece o processo completo por meio de uma descrição textual e apresenta os modelos de processo de algumas iterações de um grupo específico para mostrar a evolução e refinamento dos modelos. De forma geral, quanto mais iterações foram feitas, melhores foram as notas dos alunos ao final do curso.

Albuquerque, Lopes e Silveira (2023) utilizam blocos de construção, um recurso de abstração de fragmentos de modelo de processo, para facilitar o ensino de modelagem de processos de negócio. O objetivo do trabalho é demonstrar que é possível reusar fragmentos de processo de negócio em diferentes contextos e em particular em modelagem de processos de negócio. Foi realizado um experimento com 32 participantes, separados em dois grupos. O estudo consiste de 3 partes: identificação de dois modelos de processo de negócio para utilização em sala de aula, abstração e extração de fragmentos que podem ser reusados em outro modelo de processo do mesmo segmento e a aplicação dos fragmentos em um contexto diferente, mas ainda no segmento de serviços. É um caso de aprendizado por experiência e para a realização do experimento, os estudantes recebem apenas um tutorial sobre BPMN e uma descrição com exemplos de todos os artefatos da notação.

#### *4.5.1.3 Realização de curso de curta duração*

Os trabalhos que tratam de cursos de curta duração em formato de workshops e estudos de caso são: Leyer e Moormann (2017) (1 semana), Schmidt (2011) (1,5 dias) e Peslak (2005) (curso realizado durante o outono). Além disso, o trabalho de Recker e Rosemann (2009) (com duração de 13 semanas) que foi discutido na sub seção 4.5.1.2 também está formatado como um curso de curta duração.

De acordo com Leyer e Moormann (2017), engenharia de negócio está intimamente relacionada com BPM, porém abrange conceitos mais gerais que envolvem não só processos individuais, mas também uma organização inteira. O artigo é incluído no presente trabalho porque os conceitos e definições de modelagem, execução, monitoramento e otimização de processos são compartilhados. O autor afirma que engenharia de negócio

facilita o entendimento da construção de organizações sob a perspectiva de processos. O curso é organizado para acontecer dentro de uma semana, começando na segunda-feira e terminando na sexta-feira. Os alunos são divididos em grupos para trabalharem em casos de estudo propostos que podem ser fictícios ou de organizações reais. A abordagem de *action-learning* empregada por Leyer e Moormann (2017) abrange a diferenciação de processos em processos principais, processos de suporte e processos de gerenciamento, que são dispostos em uma arquitetura de processos. Estes conceitos são diretamente relacionados com a primeira fase do ciclo de vida do BPM (identificação de processos). São incluídos também conteúdos relacionados a fase de descoberta de processos, uma vez que os macro-processos são divididos em micro-processos, que são representados por um conjunto de atividades em uma notação como BPMN ou EPCs.

O objetivo do estudo de Schmidt (2011) é desenvolver uma forma para avaliar alunos e profissionais de diferentes instituições e níveis de conhecimento quanto a sua capacidade de desenvolver soluções em BPM. As soluções a serem desenvolvidas são baseadas em um estudo de caso, tendo como foco os processos de uma empresa fictícia. Os participantes da pesquisa podem participar de um seminário virtual para serem familiarizados com S-BPM e com o software a ser utilizado (Metasonic suite). Ao fim de 1,5 dia são apresentadas as soluções e elas são julgadas por um júri composto por 4 profissionais de BPM.

Peslak (2005) afirma que diversos pesquisadores discutem a necessidade de compreensão de processos de negócio pelos profissionais de tecnologia da informação, porém pouco foi feito para a integração dessas habilidades aos currículos. Desta forma, o autor propõe uma abordagem para o ensino de funções e processos de negócio, em um curso de curta duração que introduz os alunos em conceitos básicos de BPM. O autor relata perceber que os alunos de tecnologia aprendem melhor quando submetidos a uma abordagem de *learn by doing*, ou seja, exercitando a resolução de problemas de forma prática.

#### 4.5.1.4 Avaliação dos alunos e profissionais em relação às suas habilidades e competências

Além dos trabalhos de Schmidt (2011) e Leyer e Wollersheim (2011), já discutidos, foi incluído nesta categoria também o trabalho de Smuts, Burger e Scholtz (2014).

Smuts, Burger e Scholtz (2014) criaram uma técnica de validação em tempo real que fornece *feedback* de forma gráfica e textual para quem está desempenhando a modelagem de um processo. De acordo com os autores, esta técnica de validação pode auxiliar

os profissionais no aprendizado das regras de sintaxe das notações de modelagem e ajudar a diminuir problemas com os modelos. O artigo faz uma breve discussão sobre os elementos de modelagem e regras de sintaxe utilizadas na notação EPC. A validação da técnica descrita foi feita com 6 estudantes de um curso de BPM com algum conhecimento prévio de modelagem. É então apresentado aos estudantes um conjunto de tarefas que deve ser desempenhado durante a modelagem. Isso tornou possível a realização de discussões que ajudaram na criação de um piloto da técnica. Este piloto é então utilizado por outras 2 pessoas com experiência em modelagem para refinar ainda mais o protótipo. Aos participantes são propostas tarefas que incluem a resolução de problema como meio para validação dos modelos criados. Ao todo, participaram 14 estudantes nas tarefas de validação de usabilidade da técnica desenvolvida.

#### **4.5.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3)**

A Tabela 4.10 mostra as fases do ciclo de vida do BPM que são abordadas em cada um dos trabalhos incluídos. Apesar de todas as fases do ciclo de vida do BPM serem abordadas por pelo menos um dos trabalhos, percebe-se uma maior concentração de artigos que discutem as fases descoberta, análise e redesenho de processos. Aparece de forma relevante também a quantidade de trabalhos que abordam conceitos básicos de BPM (12 no total) e também a fase de identificação de processos (8 no total). Nesta abordagem de ensino e aprendizado percebe-se uma variedade maior em relação às notações de modelagem utilizadas como Sipoc diagram, IGOE, YAWL, VAC, FAD e Petri Nets, porém as mais utilizadas são BPMN e EPC.

Tabela 4.10 – Abordagem Baseada em Experiência, Workshop e Estudo de Caso

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Peslak (2005)	x	-	-	-	-	-	-	-
Jain, Erol e Chandrasekaran (2007)	-	-	x	x	x	-	-	-
Usoff e Davis (2007)	-	-	-	x	x	-	-	-
Recker e Rosemann (2009)	x	x	x	-	-	x	-	Petri Nets, EPCs, BPMN
Becker, Weiß e Winkelmann (2010)	x	-	x	x	x	-	-	EPC, SBPML
Singer e Zinser (2010)	-	-	x	-	-	x	-	BPMN, XPDL
Schmidt (2011)	x	x	x	x	x	x	-	EPC, Petri Nets, BPMN

*Continua na próxima página*

Tabela 4.10 – *Continua da página anterior*

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Leyer e Wollersheim (2011)	x	-	-	-	-	-	-	-
Paik et al. (2011)	x	x	x	x	x	x	x	-
Bandara e Ouyang (2012)	-	x	x	x	x	-	-	SIPOC diagram, IGOE diagram
Weerasinghe et al. (2014)	-	-	-	x	x	-	-	-
Smuts, Burger e Scholtz (2014)	x	-	x	-	-	-	-	EPC
Leyer e Moormann (2017)	x	x	x	-	-	-	-	BPMN, EPCs

*Continua na próxima página*

Tabela 4.10 – *Continua da página anterior*

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Hrabala, Opletalová e Tucekc (2017)	x	x	x	x	x	-	-	VAC, FAD e EPC
Jalali (2018)	x	-	x	x	x	x	-	YAWL Nets
Thom (2020)	x	x	x	x	x	-	-	BPMN
Chow (2021)	x	x	x	x	x	x	x	BPMN
Albuquerque, Lopes e Silveira (2023)	x	-	x	-	-	-	-	BPMN

Fonte: O autor

#### 4.5.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4)

Conforme Leyer e Wollersheim (2011), os funcionários aprendem melhor o pensamento orientado a processos por meio da experiência prática do que pelo fornecimento de documentações. Além disso, concluem que pessoas que aprendem pensamento orientado a processos por meio de experiência prática transferem melhor o conhecimento para situações não conhecidas previamente. Apesar disso, ambas as formas de aprendizado devem ser promovidas para a transformação da organização de orientada a função para orientada a processos.

No trabalho de Becker, Weiß e Winkelmann (2010), os alunos foram questionados ao final dos módulos sobre suas percepções e os autores concluíram que os estudantes ficaram satisfeitos com os resultados atingidos pelo curso no contexto de conhecimento prático e teórico e também sobre a seleção dos tópicos abordados.

Jain, Erol e Chandrasekaran (2007) afirmam que embora os estudantes tenham compreendido a importância e o que BPR pode fazer pelas organizações, eles apresentam uma dificuldade em aplicar os conceitos aprendidos em situações de organizações reais. Os autores sugerem que a falta de exposição dos alunos às organizações e a pouca experiência de trabalho estão diretamente relacionados com essa dificuldade apresentada.

Chow (2021) avaliou sua abordagem por meio de observações junto aos estudantes e relata que meios melhores de avaliação, como questionários ou entrevistas formais, devem ser considerados em próximas turmas, pois desta forma é possível analisar informações com base nas percepções de um maior número de pessoas. Assim, afirma que o modelo de ensino é bem-sucedido em envolver os alunos em uma aprendizagem mais autodirigida, ativa e entre pares, além de permitir que o tutor dispense atenção individual às necessidades de cada estudante. O autor discute também que a utilização de softwares de BPM contribui para o ensino e aprendizado dos conteúdos e que os alunos percebem que o tempo em sala de aula gasto com tarefas de resolução de problemas é mais útil para o aprendizado do que apenas as instruções diretas de materiais disponibilizados.

De acordo com Thom (2020), os estudantes apresentaram boa qualidade nos modelos de processo modelados, o que indica a eficiência do método de ensino e aprendizado desenvolvido. De acordo com a autora, o método ajuda os estudantes a aprenderem aspectos do ciclo de vida do BPM de forma prática e permite que eles experimentem a complexidade da fase de descoberta de processos, o que inclui aspectos de modelagem com a utilização da BPMN 2.0.

A abordagem de Usoff e Davis (2007) foi percebida de forma positiva pelos estudantes e pelas empresas participantes. Os autores consideram que as organizações ficam satisfeitas com a abordagem porque elas se voluntariam para novos projetos, o que indica que estão percebendo valor no desenvolvimento dessa atividade. Do ponto de vista dos participantes das empresas, os alunos surpreenderam com suas habilidades de análise de processo e recomendações de melhoria, o que indica a eficiência da abordagem criada para o ensino e aprendizado de análise e melhoria de processos de negócio.

Para Leyer e Moormann (2017) a leitura de livro no contexto da disciplina se mostrou menos útil do que outros elementos de aprendizado, como a frequência de diálogos com o instrutor. Os autores afirmam ainda que a geração de uma grande quantidade de conteúdo teórico parece contraprodutivo para a construção de conhecimento procedural, recomendando assim que seja reduzido a quantidade de apresentação teórica e aumentado o tempo dedicado para discussões ou trabalho individual nos estudos de caso sugeridos. Ainda, dado o alto nível de utilidade da maioria dos elementos de aprendizagem descritos em seu trabalho, a aprendizagem pela ação parece ser uma abordagem promissora para o ensino de engenharia de negócio.

Schmidt (2011) afirma que todos os times fizeram um trabalho justo considerando a complexidade do problema e o tempo oferecido e conclui que a experiência, acadêmica e profissional, e o conhecimento em métodos de BPM tiveram impactos positivos na qualidade das soluções desenvolvidas pelos estudantes no contexto do workshop desenvolvido.

Para a verificação de seus resultados, Smuts, Burger e Scholtz (2014) utilizaram as métricas de tarefas realizadas de forma completa e taxa de correção de erros. O estudo conclui que a técnica de validação ajuda os modeladores a completarem com sucesso as atividades de modelagem e também que os participantes estão aptos a corrigir com sucesso os problemas nos modelos que utilizam a notação EPC. Em relação à aprendizagem, os autores afirmam que a abordagem contribui para a melhoria das competências de modelagem e pode ajudar a diminuir a diferença que existe entre as necessidades da indústria e as habilidades de profissionais graduados em sistemas de informação.

Albuquerque, Lopes e Silveira (2023) afirmam que a abordagem de blocos reusáveis facilita a modelagem de um ou mais processos, dando aos estudantes uma compreensão de todos os artefatos da notação utilizada, diferente de cursos tradicionais que, de acordo com os autores, por verem os artefatos separadamente e de forma gradual, os estudantes possuem limitações na utilização de artefatos mais complexos.

#### 4.6 Baseada em Jogos Sérios

Nesta abordagem de utilização de jogos sérios para o ensino e aprendizado de BPM foram incluídos 34 trabalhos desenvolvidos em contexto de instituições de ensino e aprendizado ou de treinamentos corporativos, conforme mostrados na tabela 4.11.

Tabela 4.11 – Abordagem Baseada em Jogos Sérios

<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2001	Enhancing participant business process perception through business gaming	129	REALGAME, Process Guide
2003	Applying constructivist approach to educational business games: Case REALGAME	34	REALGAME
2005	Learn more, better and faster: computer-based simulation gaming of production and operations	31	REALGAME
2006	Using a Simulation Game Approach to Teach Enterprise Resource Planning Concepts	-	SAP R/3
2009	A game prototype for basic process model elicitation	10	Desenvolvida pelos autores
2009	Achieving Business Process Orientation Using ERP Simulation Game	50	ERPSim
2011	Enhancing student learning of enterprise integration and business process orientation through an ERP business simulation game	52	ERPSim
2011	Business simulation training in information technology, education: guidelines for new approaches in IT training	-	ERPSim
2012	A student ERP simulation game: A longitudinal study	280	ERPSim
2013	Creating awareness of emergency departments healthcare values using a serious game	-	ImPROVE
2014	Clarifying the SAP ERPSim Experience	-	ERPSim

*Continua na próxima página*

Tabela 4.11 – *Continua da página anterior*

<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2014	A role-playing game for teaching about enterprise process integration	500	Desenvolvida pelo autor
2015	How Does ERPsim Influence Student's Perceived, Learning Outcomes in an Information Systems Course? An Empirical Study	164	ERPsim
2016	Measuring business process learning with enterprise resource planning systems to improve the value of education	53	-
2016	Process modelling as serious game: design of a Role-Playing Game for a corporate training	9	Desenvolvida pelos autores
2016	Antecedents and consequences of perceived knowledge update in the context of an ERP simulation game: A multi-level perspective	252	ERPsim
2017	Using a simulation game approach to introduce ERP concepts-a case study	22	ERPsim
2017	Impact of an ERP simulation game on online learning	52	ERPsim
2017	Business intelligence serious game participatory development: lessons from ERPsim for big data	-	ERPsim for big data
2017	Learning Business Process Improvement by Using a Game	54	Jogo inspirado em monopoly game
2017	Business process management in the classroom	55	The paper game, Visio
2018	Business Process Modelling as Serious Game: Findings from a Field Study	500	Desenvolvida pelos autores
2018	Taking the ERPSim Games into Management Education	36	ERPsim

*Continua na próxima página*

Tabela 4.11 – *Continua da página anterior*

<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2018	Simulation games for the digital transformation of business processes: Development and application of two prototypes from the automotive and online retail sector	30	Autolution, Shopmania
2019	The Business Process Management Game	cerca de 772	bpmGame
2019	Teaching methods for simulation games: The example of learning business process change	36	-
2019	Gamification of business process modeling: A board game approach to knowledge acquisition and business process modeling with BPMN	52	BPMN wheel
2019	BPMN Wheel: Board Game for Business Process Modelling	28	BPMN wheel
2020	Investigation of virtual teams and serious games	74	ERPSim
2021	A game for process mapping in office and knowledge work	18	Desenvolvida pelos autores
2021	Comparison of Experience of Using Business Games in University of Lodz and Kaunas University of Technology	-	Hard Nut
2021	Teaching the Digital Transformation of Business Processes: Design of a Simulation Game for Information Systems Education	13	-
2022	The Impact of Serious Games in Economic and Business Education: A Case of ERP Business Simulation	32	ERPSim

*Continua na próxima página*

Tabela 4.11 – *Continua da página anterior*

<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2022	Teaching Business Process Concepts in an Introductory Information Systems Class: A Multi-Level Game-Based Learning Approach	86	-

Fonte: O autor

#### 4.6.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2)

A maior parte dos trabalhos relacionados à abordagem de utilização de jogos sérios para o ensino e aprendizado de BPM discute a utilização de jogos no formato digital, que representam simulações de processos de negócio ou ambientes corporativos, onde os alunos são divididos em grupos para competirem sob um conjunto de regras propostas. Neste contexto, se destaca um jogo chamado ERPSim<sup>19</sup>, utilizado por grande parte dos estudos que, de acordo com Léger et al. (2011), recria um ambiente de negócios realista que permite aos alunos desenvolver competências e habilidades de TI em um ambiente que reflete a verdadeira complexidade do mundo dos negócios. Além do ERPSim, utilizado em 13 estudos, foram discutidos também ferramentas de simulação como REALGAME (3 trabalhos que abordam o jogo), bpmGam<sup>20</sup>, ImProve, Autolution e Shopmania. Ainda, são discutidos alguns jogos de tabuleiro ou quadro, como BPM Wheel e alguns jogos desenvolvidos pelos autores no contexto de sua pesquisa e que não são tratados por um nome específico.

Nesta abordagem é mais comum uma pessoa autora ou um grupo de autores que participam de mais de um trabalho. É o caso dos trabalhos correspondentes ao jogo BPM Wheel, os trabalhos que tratam do REALGAME e os trabalhos mais focados em transformação digital, que utilizam uma ferramenta desenvolvida pelos próprios autores.

Nos trabalhos de Kutun (2019) e Kutun e Schmidt (2019), os autores desenvolvem um jogo de tabuleiro inspirado no estilo “roda da fortuna” cujo objetivo é ensinar conceitos básicos de BPMN de forma prática. O jogo não substitui um curso de BPMN, mas

<sup>19</sup><https://erpsim.hec.ca/>

<sup>20</sup><https://www.bpmgame.org>

pode ser incluído como um recurso pedagógico nas disciplinas que envolvem modelagem de processos de negócio. Os alunos se organizam em grupos de 3 a 4 pessoas e recebem uma tarefa de modelagem na forma de uma descrição verbal. Os jogadores seguem as instruções do jogo e a equipe vencedora é a que modelou o processo de negócio com menos erros dentro do intervalo de tempo determinado. O jogo aborda os diversos elementos de modelagem de processos de negócio, como atividades, eventos, *gateways*, piscinas e raias.

Lainem (2001) discute a utilização de um jogo chamado REALGAME para dar aos participantes do estudo uma visão realística dos processos de negócio e melhorar suas percepções acerca destes processos. Em um dos experimentos havia 145 estudantes participando em um total de 14 horas divididas em 7 semanas. Uma das tarefas destinadas aos estudantes foi a criação de um modelo de processo utilizando a ferramenta Process Guide<sup>21</sup>. Desta forma, foram combinadas a ferramenta de modelagem e o jogo REALGAME para gerar atividade de ensino e aprendizado e para os estudantes competirem entre si nessas tarefas. Em um segundo estudo de Lainema e Makkonen (2003), foram realizadas duas sessões de jogo. Na primeira, participaram 17 estudantes divididos em 6 grupos, cada qual representando uma companhia que compete com as outras. Já em uma segunda sessão, participaram outros 17 que praticaram um estudo de caso baseado em uma área de conhecimento diferente daquela exercitada na sessão de jogo anterior. Por fim, foi incluído também o estudo de Lainema e Hilmola (2005), que é uma continuação dos outros dois trabalhos de um dos autores. A discussão relaciona a necessidade da criação de recursos educacionais que representem os processos de negócio, utilizando para isso simulação e jogos de negócio. O jogo proposto, REALGAME, funciona em uma rede local, onde os participantes representam empresas e devem competir entre si em um ambiente corporativo imaginário.

Strecker e Rosenthal (2016) propõem um jogo no qual os participantes são divididos em equipes de quatro funcionários de diferentes funções de negócio e devem realizar, de forma coletiva, a tarefa de entender o significado de elementos de modelo predefinidos no contexto de um processo dado. Ainda, devem atribuir esses elementos ao espaço correto que é reservado, sob pressão de tempo, enquanto competem com outras equipes na sala. Já no trabalho de Rosenthal e Strecker (2018), os autores discutem a utilização da abordagem de jogo onde os participantes do estudo são desafiados a compreenderem e completarem de forma correta um modelo de processo em BPMN. O estudo é baseado

---

<sup>21</sup><http://www.qprsoftware.com>

em observações, entrevistas e análise de dados coletados acerca de sessões que utilizam o jogo estudado.

Löffler et al. (2018) criaram dois jogos de simulação, o primeiro baseado em automação no setor de automóveis e o segundo baseado na transformação digital do setor de varejo online, chamados de Autolution e Shopmania. São aplicadas 5 fases de interação para a realização do experimento com os dois jogos: análise de problema, desenvolvimento de estratégia, implementação da estratégia, execução da simulação e apresentação dos resultados. No primeiro jogo os participantes são divididos em grupos e passam pelas atividades de um processo de negócio de manufatura de carros no Autolution. No segundo jogo os participantes formam duplas e o objetivo é gerenciar uma loja online e melhorar a performance do negócio. Em ambos os jogos os objetivos de aprendizado estão relacionados com a compreensão das atividades de um processo de negócio dado e o entendimento de como a transformação digital impacta nos processos de negócio.

Löffler et al. (2019) discutem a utilização de métodos de jogos simulados para promover o aprendizado relacionado com mudanças nos processos de negócio. Os autores associam o aprendizado por experiência como método aliado ao contexto de jogos simulados. É criado um cenário de jogo inspirado em uma fábrica de bicicletas que conta com quatro rodadas, onde a cada rodada são introduzidas novas características que devem ser respeitadas e novas demandas de compra de bicicletas. O time vencedor do jogo é aquele que ao final das 4 rodadas tem o maior lucro registrado. De forma semelhante, Lã (2021) desenvolve uma abordagem de jogo simulado que utiliza o mesmo cenário de fábrica de bicicletas e estrutura de quatro rodadas. O protótipo de jogo desenvolvido foi utilizado em uma sessão de 90 minutos e testado com 13 estudantes.

Apesar de muito parecidos na forma de aplicação da abordagem, cada um dos trabalhos que utilizou o ERPSim tem suas particularidades e é discutido sob o ponto de vista de conjuntos diferentes de pesquisadores. No trabalho mais antigo incluído nesta RSL que utiliza ERPSim, Seethamraju (2009), os autores investigam a efetividade da utilização do jogo ERPSim para o aprendizado e desenvolvimento de habilidades direcionadas à orientação a processos. Foram investigados o conhecimento de conceitos de processo, habilidades SAP e também fatores relacionados ao gerenciamento e análise de processos. De forma semelhante, Seethamraju (2011) tem por objetivo investigar a influência do jogo ERPSim na efetividade do aprendizado e no desenvolvimento de habilidades e capacidades de tomada de decisão. O jogo é simulado no curso desenvolvido pelo autor em seis sessões de três horas cada que acontecem durante um semestre. Para isso, os

estudantes são divididos em equipes de 5 ou 6 pessoas. O curso é apresentado em algumas aulas expositivas alternadas com a simulação do jogo e envolve conceitos de ERP, processos de negócio por meio do estudo de caso fornecido no game, tomadas de decisão, gerenciamento, análise e melhorias no processo.

Já Léger et al. (2011) tem um foco um pouco diferente dos demais que utilizam ERPSim, uma vez que a discussão acontece em torno de como capacitar instrutores a ensinar outros estudantes por meio da simulação do game. São abordadas formas de passar conhecimento sobre tecnologias de informação, formas de criar um ambiente de experimentação para os alunos e de detectar e corrigir erros de forma a interferir de modo objetivo e não demasiado nas atividades dos alunos, além de conduzir e promover discussões de qualidade. A principal contribuição dos autores está relacionada à criação de *guidelines* para a prática pedagógica e treinamento em tecnologia de informação.

Robbins (2014) mostra uma visão geral do jogo ERPSim e uma possível aplicação com estudo de caso em quatro processos de negócio que se inter-relacionam. O objetivo do estudo é ajudar os instrutores a usar o ERPSim de forma mais eficaz, fornecendo um roteiro detalhado para usar o jogo em sala de aula. De forma semelhante, Cronan e Douglas (2012) também têm por objetivo evidenciar as experiências com a utilização do jogo, por meio de análise de dados coletados sobre as percepções de 280 participantes de um estudo.

Chen, Keys e Gaber (2015) têm por objetivo examinar como o ERPSim melhora os resultados de aprendizagem em estudantes da área de sistemas de informação. O jogo é utilizado como recurso pedagógico em 3 aulas do curso onde cada aula corresponde a uma rodada da atividade proposta, que conta com processos de vendas, marketing, abastecimento de estoque e previsão de estoque.

No trabalho de Darban et al. (2016), os autores focam na discussão da utilização do jogo ERPSim em equipes e como a colaboração influencia para aumentar o nível de conhecimento e os esforços individuais para aprender. Os estudantes responderam a um questionário com perguntas demográficas e de conhecimentos de ERP. Em seguida os alunos assistiram um vídeo explicando o funcionamento do jogo e o instrutor explicou alguns conceitos sobre ERP e deu instruções para a simulação. Os estudantes então são divididos em equipes de 3 ou 4 pessoas, simulam o jogo na versão básica de distribuição. Ao final das sessões de jogo, os alunos respondem um questionário de finalização.

Já Heričko et al. (2017) desenvolveram um curso de ERP cujo foco é uma solução SAP ERP. Foi utilizada uma distribuição do jogo ERPSim para ensinar os fundamentos

do sistema SAP, bem como para cobrir as perspectivas de negócios de uma implantação do ERP. O jogo é desenvolvido em um contexto de gerenciamento de uma empresa de distribuição de água e acontece em um workshop de 3 dias.

Hwang e Cruthirds (2017) discutem que o jogo ERPSim além de ser usado em modelo de aulas presencial, pode também trazer benefícios em aulas conduzidas de forma online. É feita uma comparação entre o modelo tradicional de aulas e a abordagem de utilização do jogo de forma online. De forma semelhante, Pridmore e Godin (2020) também investigam a utilização do ERPSim em times virtuais. Os estudantes trabalharam em equipes de forma virtual e presencial em uma agenda de 7 semanas. Foram feitas na ordem: aulas introdutórias de ERPSim, trabalho presencial, discussões acerca do jogo e questionário relacionado ao formato presencial, simulação de forma virtual e por fim discussões acerca do jogo e aplicação de questionário relacionado ao formato virtual.

Labonte-LeMoyne et al. (2017) propõem um novo jogo chamado "ERPSim para big data", que permite que os estudantes ganhem habilidades e conhecimento sobre análise de negócios. Trata-se de um conjunto de discussões e recomendações de instrutores que já possuem certa experiência com o ensino e aprendizado utilizando o jogo ERPSim.

No trabalho de Dick, Akbulut e Paulet (2018), os estudantes são divididos em grupos de 4 ou 5 pessoas, que devem competir entre si, e recebem um documento contendo as instruções a serem seguidas no jogo. Os objetivos de aprendizagem estão relacionados ao gerenciamento de tomada de decisões, análise de problemas e análise de negócio.

Ainda no contexto do jogo ERPSim, Beranič e Heričko (2022) discutem a utilização do jogo para o ensino e aprendizado para estudantes das áreas de economia e negócios. O objetivo é investigar se o jogo ajuda no aumento de conhecimento acerca de processos de negócio, sistemas de ERP, transações em sistemas ERP e se a sessão introdutória com o jogo afeta a intenção de engajamento dos participantes em cursos futuros. Os participantes realizam as tarefas do jogo em 3 *rounds*: no primeiro *round*, devem realizar transações do processo de vendas. No segundo *round*, as atividades são relacionadas com o processo de reabastecimento de estoque. Já no terceiro *round*, os participantes implementam o ciclo do negócio por completo. Com a análise dos dados coletados nos questionários respondidos pelos participantes, os autores confirmam as hipóteses sobre o aumento de conhecimento em todos os domínios investigados e também a hipótese sobre maior engajamento no futuro.

O estudo de Léger (2006) mostra um currículo de 7 semanas que conta com uma agenda de execuções de um jogo focado em ERP, que simula processos de negócio. As

sessões de jogo ocorrem em 4 rodadas e após isso os estudantes passam por um período de preparação, para ao final apresentarem seus resultados. A agenda de jogos e apresentação é desenvolvida em dois turnos (manhã e tarde).

Hoppenbrouwers e Schotten (2009) apresentam uma ferramenta para auxiliar os profissionais na modelagem de processos. O jogo é baseado em tecnologia de informação e só pode ser finalizado quando cumprido um número mínimo de demandas. Além disso, conta com *feedback* gráfico e sonoro e possui um marcador visível que calcula o score dos jogadores. O objetivo é acumular pontos por meio da criação de um passo a passo que deve conter um número mínimo de elementos na modelagem, como duas interconexões de passos, por exemplo.

Ribeiro, Pereira e Borbinha (2013) descrevem uma utilização do jogo ImPROVE, que simula o ambiente de um hospital onde ocorrem processos relacionados à saúde. O jogo permite ao jogador modelar um processo de negócio e receber visualmente *feedback* em tempo real dos impactos da implementação desse processo de negócio no contexto do hospital. O objetivo principal é o treinamento de trabalhadores da saúde para compreenderem, por meio do uso da simulação do jogo, o impacto de diferentes configurações de modelagem dos processos em um ambiente de emergência.

Monk e Lycett (2016) utilizaram os dados coletados de três turmas de um curso de graduação (1 que utilizou ERP e 2 que não utilizaram tal ferramenta) para verificar e comparar os resultados obtidos em relação a compreensão de processos e de ERP. Os estudantes jogam um jogo de simulação de negócio e são avaliados quanto aos resultados neste jogo. Os alunos passam por entrevistas com os autores para a investigação da influência de conhecimento de ERP na forma como jogaram e conduziram a empresa virtual. Os estudantes são convidados a praticar o jogo no início das aulas (primeira semana de educação na disciplina) e outra vez ao final do semestre e os dados foram coletados para análise pelos autores.

Browning (2014) sugere uma contribuição para a integração de processos, ou seja, para que o trabalho seja feito em direção a um estado em que as informações, entregas e produtos de trabalho fluam suavemente entre os processos e atividades da organização. Dessa forma, o autor apresenta um jogo que tem por objetivo o ensino de métodos para a integração de processos. Aos alunos são apresentados, por meio de aula expositiva, conceitos básicos de BPM. Após isso, é dado início ao jogo que acontece em três fases. Os participantes são organizados em duplas e cada uma das duplas representa um processo da empresa fictícia chamada “MegaCo”. Aos participantes é entregue um conjunto de

materiais, como a descrição de seus processos e um *template* SIPOC que deve ser preenchido de acordo com as informações interpretadas desta descrição. Os estudantes são organizados em uma roda e de acordo com as instruções, um irá ser viajante e irá obter informações de outros times enquanto o outro ficará parado, recebendo os viajantes que passarem por ele. O objetivo dos encontros entre times diferentes é a troca de informação e a concordância sobre as relações de entrada e saída dos processos que possuem. Após todos os rounds de "viagens", o instrutor faz a comparação entre os *templates* dos membros de cada dupla e promove uma discussão. A discussão após o jogo é considerada crítica, pois, de acordo com o autor, é onde a maior parte do aprendizado ocorre ao ponto que as ideias vão se “encaixando”.

Zapata-Tamayo, Zapata-Jaramillo e Betin-Montes (2017) propõem um jogo cujo foco é a melhoria de processos, associada à fase do ciclo de vida do BPM relacionada à análise de processos. É um jogo de tabuleiro, inspirado no *Monopoly Game*. Os autores informam que o objetivo dos jogadores é analisar e melhorar um processo de negócio, seguindo um método com 10 passos e um conjunto de regras que são informadas. Deve haver no mínimo 2 e no máximo 6 jogadores em cada partida. O vencedor do jogo será determinado pelo grau de adiantamento no plano de melhoria do processo.

Sarvepalli e Godin (2017) apresentam uma metodologia de ensino de modelagem que se dá por meio de um jogo que não necessita de tecnologia, mas papéis coloridos, dados e tesoura. Os estudantes são divididos em times que devem realizar transações internas, seguindo as regras gerais passadas por um instrutor. O jogo é repetido algumas vezes durante o curso de graduação na área de sistema de informação e os alunos são desafiados a desenharem o processo sem conhecimentos prévios de conceitos de modelagem. Após assistirem uma aula sobre o assunto, são desafiados novamente a modelarem o processo que performaram anteriormente, utilizando para isso o software Visio.

Dijkman e Peters (2019) desenvolveram o bpmGame que é utilizado para o ensino de diversos aspectos de BPM. Os estudantes praticam as atividades do jogo em grupo e competem com outros grupos para criar o processo que executa melhor. As fases do ciclo de vida desenvolvidas com essa abordagem são: descoberta, análise e redesenho de processos de negócio.

Sousa e Dinis-Carvalho (2021) apresentam uma metodologia de gamificação e uma ferramenta gráfica para o mapeamento de processos. A abordagem engloba mapeamento e análise de processos. Aos participantes foi solicitado o mapeamento de um processo fornecido pelos instrutores, a análise e a identificação de oportunidades de me-

lhoria do processo. Ao final do experimento os participantes responderem um questionário acerca das percepções sobre a abordagem desenvolvida. Os participantes são divididos em grupos de 4 pessoas, cada uma desempenhando um papel no processo que deve ser mapeado, e cada uma recebe somente frações de informação que corresponde ao seu papel. O jogo envolve uma competição onde o objetivo das equipes é ser a mais rápida a fornecer o modelo correto e a calcular os parâmetros de tempo e de valor agregado do processo. O jogo é conduzido com a utilização de um quadro, ou folhas de papel no estilo cartaz, marcadores para o quadro (nas cores preta ou azul e vermelha), *post-its* e um conjunto de cartões informativos.

Pamula, Patasius e Patasiene (2021) debatem um estudo em conjunto entre duas universidades sobre a utilização de um jogo chamado Hard Nut. Em uma das instituições o jogo é utilizado para o ensino de gerenciamento, ERP e tomadas de decisão, enquanto na outra o foco é em processos de negócio e utilização de tecnologias de informação e comunicação. Foi realizada uma pesquisa com os estudantes de ambas as universidades para a verificação de diferenças sobre suas percepções em relação ao jogo. As respostas indicam não haver diferenças significativas entre estas percepções. Em conclusão, os alunos afirmam que as aulas com a utilização de jogos são mais interessantes do que as aulas tradicionais. Além disso, a abordagem ajuda no aprendizado e agregam conhecimento sobre tomada de decisão. Apesar destes resultados, as autoras afirmam que o grupo de participantes é pequeno e que fatores culturais, sociais e econômicos são muito parecidos devido a pequena distância geográfica entre as universidades, o que também pode interferir nos resultados encontrados.

Por fim, Farkas, Shang e Alhourani (2022) desenvolvem uma metodologia que utiliza jogos em um curso introdutório da área de sistemas de informação. São foco de estudo os conceitos básicos de BPM e a modelagem de processos de negócio, bem como o ensino e aprendizado dos elementos que compõem os processos e como eles se relacionam com sistemas de informação. São apresentados no apêndice do artigo 4 jogos utilizados pelos autores, com suas respectivas regras. Esses jogos envolvem a utilização de M&Ms, cartas de baralho e simulação em sistema de ERP.

#### **4.6.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3)**

Quase a totalidade dos trabalhos que envolvem a abordagem de jogos para o ensino e aprendizado estão concentrados em conceitos básicos e fundamentos de BPM. Além

disso, verificou-se também uma quantidade grande de trabalhos cujo foco é a modelagem, ou seja a fase do ciclo de vida do BPM de descoberta de processos, que utilizou a notação BPMN, com exceção de Browning (2014), que utilizou diagramas SIPOC, e Sousa e Dinis-Carvalho (2021), que além de BPMN utilizaram também *Value Stream Mapping* (VSM). Em menor proporção, há também trabalhos focados na fase de análise de processos. É o caso dos trabalhos de Seethamraju (2011), Zapata-Tamayo, Zapata-Jaramillo e Betin-Montes (2017), Dijkman e Peters (2019) e Sousa e Dinis-Carvalho (2021). A fase de redesenho foi abordada em apenas um dos trabalhos, enquanto a fase de implementação é discutida em dois estudos. Por fim, a fase de controle e monitoramento de processos não foi relacionada como objetivo de ensino e aprendizado por nenhum dos trabalhos incluídos. As informações acerca das fases do ciclo de vida do BPM que são abordadas em cada um dos trabalhos incluídos na RSL são apresentadas na tabela 4.12.

Tabela 4.12 – Abordagem Baseada em Jogos Sérios

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Lainem (2001)	x	-	x	-	-	-	-	-
Lainema e Makko-nen (2003)	x	-	-	-	-	-	-	-
Lainema e Hilmola (2005)	x	-	-	-	-	-	-	-
Léger (2006)	x	-	-	-	-	-	-	-
Hoppenbrouwers e Schotten (2009)	-	-	x	-	-	-	-	-
Seethamraju (2009)	x	-	-	-	-	-	-	-
Seethamraju (2011)	x	-	-	x	-	-	-	-
Léger et al. (2011)	x	-	-	-	-	-	-	-
Cronan e Douglas (2012)	x	-	-	-	-	-	-	-

*Continua na próxima página*

Tabela 4.12 – *Continua da página anterior*

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Ribeiro, Pereira e Borbinha (2013)	x	-	x	-	-	-	-	-
Robbins (2014)	x	-	-	-	-	-	-	-
Browning (2014)	x	-	x	-	-	-	-	SIPOC diagram
Chen, Keys e Gaber (2015)	x	-	-	-	-	-	-	-
Monk e Lycett (2016)	x	-	-	-	-	-	-	-
Strecker e Rosenthal (2016)	-	-	x	-	-	-	-	BPMN
Darban et al. (2016)	x	-	-	-	-	-	-	-
Heričko et al. (2017)	x	-	-	-	-	-	-	-

*Continua na próxima página*

Tabela 4.12 – *Continua da página anterior*

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Hwang e Cruthirds (2017)	x	-	-	-	-	-	-	-
Labonte-LeMoyne et al. (2017)	x	-	-	-	-	-	-	-
Zapata-Tamayo, Zapata-Jaramillo e Betin-Montes (2017)	-	-	-	x	-	-	-	-
Sarvepalli e Godin (2017)	x	-	x	-	-	-	-	-
Rosenthal e Strecker (2018)	x	-	x	-	-	-	-	BPMN
Dick, Akbulut e Paullet (2018)	x	-	-	-	-	-	-	-

*Continua na próxima página*

Tabela 4.12 – *Continua da página anterior*

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Loffler et al. (2018)	x	-	-	-	-	x	-	-
Dijkman e Peters (2019)	-	-	x	x	x	x	-	-
Löffler et al. (2019)	x	-	-	-	-	-	-	-
Kutun (2019)	x	-	x	-	-	-	-	BPMN
Kutun e Schmidt (2019)	x	-	x	-	-	-	-	BPMN
Pridmore e Godin (2020)	x	-	-	-	-	-	-	-
Sousa e Dinis-Carvalho (2021)	-	-	x	x	-	-	-	-
Pamula, Patasius e Patasiene (2021)	x	-	-	-	-	-	-	-
Lã (2021)	x	-	-	-	-	-	-	-

*Continua na próxima página*

Tabela 4.12 – *Continua da página anterior*

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Beranič e Heričko (2022)	x	-	-	-	-	-	-	-
Farkas, Shang e Alhourani (2022)	x	-	x	x	-	-	-	BPMN

Fonte: O autor

#### 4.6.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4)

Foram realizados pelos autores dos trabalhos incluídos na RSL testes com números diversos de participantes, embora nem todos tenham realizado uma validação da abordagem utilizada com a participação de estudantes. Além disso, a maior parte dos estudos faz validação por meio de questionários que buscam coletar as percepções dos participantes quanto à facilidade de uso da ferramenta, a motivação e intenção de praticar as atividades, a compreensão sobre elementos de tecnologia de informação e sistemas ERP.

Os autores Léger et al. (2011), Robbins (2014), Labonte-LeMoyne et al. (2017), Léger (2006) e Ribeiro, Pereira e Borbinha (2013) não fizeram validação com estudantes. Ainda assim, alguns destes autores tiraram conclusões interessantes de seus trabalhos: Léger (2006) afirma que, com a análise dos dados de um experimento anterior ao seu trabalho, os estudantes que utilizaram jogos aparentemente assimilaram melhor os conceitos relacionados a sistemas ERP do que aqueles alunos que não praticaram esta abordagem. Além disso, 93% dos alunos que participaram da simulação do jogo e aplicaram-se em seguida para uma certificação SAP foram aprovados, o que demonstra uma eficiência do ensino e aprendizado gerado por esta abordagem. Léger et al. (2011) afirmam que o treinamento com esse tipo de abordagem aponta para estudantes melhor avaliados, com maior motivação e aprendizado de competências relacionadas a tecnologia.

Já os demais autores realizaram tal validação com estudantes e suas conclusões também são positivas. É o caso de Kutun (2019), que relata como positiva a primeira experiência com esse método e afirma que os alunos foram capazes de adquirir conhecimento teórico sobre BPMN e reduzir os erros na modelagem de processos, assim como afirmam Kutun e Schmidt (2019), que concluíram que a abordagem é positiva, mantém os estudantes motivados e melhora as habilidades de modelagem de processos com BPMN.

Lainema e Makkonen (2003) relatam que dos questionários respondidos pelos participantes conclui-se que o jogo REALGAME tem uma interface fácil de usar, possui característica de divertimento e se assemelha bem com um ambiente realístico. Os resultados demonstrados são apenas preliminares, de acordo com os autores. Em trabalho mais recente, Lainema e Hilmola (2005) discutem que o jogo possui potencial para o aprendizado, uma vez que proporciona motivação aos participantes por meio da competição. Ainda, o REALGAME foi considerado uma ferramenta útil para ser utilizada no curso discutido, pois é apta a entregar aos estudantes uma visão baseada em processos.

Rosenthal e Strecker (2018) discutem que os participantes consideraram frutíferas as discussões sobre o processo e que a abordagem empregada ajudou na compreensão mais detalhada do complexo processo que foi proposto. Ainda, afirmam que os vídeos apresentados aos participantes gerou maior engajamento e motivação para desempenharem as atividades. Ao final, a análise indica que os participantes estão aptos a interpretar e compreender a semântica dos símbolos da BPMN.

Loffler et al. (2018) relata que no primeiro jogo, com 14 participantes, todos afirmaram que perceberam diversão enquanto aprendiam e que o método é útil para o ensino dos impactos da transformação digital. No segundo jogo, com 16 participantes, estes afirmaram que a Shopmania melhorou a compreensão sobre os impactos da transformação digital no processo de negócio ao qual tiveram acesso. Os estudantes afirmam também que se divertiram com os jogos e com a competição entre os colegas.

Os resultados do estudo de Seethamraju (2009), avaliados por meio da análise das respostas dos estudantes nos questionários disponibilizados antes e depois da realização do estudo, apontam para uma significativa melhora na aprendizagem e orientação a processos. Houve melhorias significativas nas habilidades dos participantes, particularmente para conceitos de processo e habilidades com software SAP e, em nível um pouco menor, para fatores de gerenciamento e análise de processos. De forma semelhante, no estudo de Seethamraju (2011) a avaliação da efetividade da abordagem foi feita com os dados coletados de 52 participantes e sugere que houve uma melhora no entendimento dos conceitos e significados dos processos e competências SAP e, em menor escala, na capacidade de gerenciar e analisar os processos. Também, Cronan e Douglas (2012) concluíram que a utilização do ERPSim resultou em um aumento significativo do conhecimento dos estudantes acerca de processos de negócio, gerenciamento de sistemas empresariais e habilidades com software SAP. De acordo com a investigação dos autores sobre os dados de salário, os estudantes que tiveram cursos de ERP na universidade partem de salários iniciais maiores.

Pridmore e Godin (2020) utilizaram questionários antes e depois do experimento a fim de medir os conhecimentos acerca de processos de negócio e ERP e avaliar as percepções dos participantes e seu nível de satisfação. De forma geral, os estudantes mostraram maior intenção de usar o jogo após o experimento, além de reportar alto grau de satisfação em trabalhar em equipe utilizando o jogo ERPSim. Apesar disso, a hipótese levantada de que ERPSim influenciaria de forma positiva no conhecimento de negócio e processos foi apenas parcialmente suportada pelo estudo e os participantes dos times virtuais demons-

traram menor satisfação do que aqueles que trabalharam em times presenciais. Neste sentido, Hoppenbrouwers e Schotten (2009) também apresentaram pontos negativos sobre o protótipo de jogo desenvolvido em sua abordagem, relatando que apesar de o jogo ter sido criado para pessoas com pouca ou nenhuma experiência com modelagem de processos, os participantes com essas características encontraram dificuldades para iniciar e desenvolver o jogo.

Por sua vez, Sousa e Dinis-Carvalho (2021) realizaram a validação de sua abordagem que ocorreu por meio de sessão conduzida com 18 profissionais, que consideraram a sessão de treinamento útil e afirmaram se sentir aptos a conduzir sessões assim em suas companhias para o mapeamento e melhoria de processos. De acordo com os autores, com esta abordagem os estudantes permaneceram engajados e motivados durante a sessão e puderam experimentar uma boa compreensão sobre mapeamento de processos.

#### **4.7 Baseada em Ambientes 3D**

Nesta abordagem, foram incluídos 14 trabalhos, como mostra a tabela 4.13. Esta seção apresenta os resultados obtidos no estudo de Silva e Thom (2021) que foram realizados como parte do presente estudo.

##### **4.7.1 Respondendo a pergunta de pesquisa 2 (RQ2)**

Os estudos relacionados ao modo como os ambientes virtuais 3D são usados para o ensino e aprendizado de BPM podem ser categorizados de duas maneiras: baseados em jogos ou baseados em simulação em ambiente 3D.

Pertencem à categoria de trabalhos baseados em simulação: Madhavan et al. (2002), Leyer et al. (2019), Aysolmaz et al. (2016), Weichhart et al. (2014) e Leyer et al. (2021). Já na categoria de metodologia baseada em jogos, foram classificados os trabalhos de Roodt e Joubert (2009), Lawler e Joseph (2009), Bulander (2010), Joubert e Roodt (2010), Ribeiro et al. (2012), Nkhoma et al. (2014), Grace e Cohen (2016), Tantan, Lang e Boughzala (2016) e Păvăloiu (2017).

Os trabalhos que utilizam conceitos de jogos e ambientes virtuais 3D para o ensino e aprendizagem em BPM, geralmente utilizam a ferramenta IBM INNOV8, que, segundo Ribeiro et al. (2012), é um jogo 3D onde os alunos podem assumir avatares dentro de um

ambiente virtual de negócios. O objetivo da ferramenta é introduzir os conceitos de BPM de forma que o estudante não precise ter conhecimento prévio.

Leyer et al. (2019) desenvolveram um protótipo de ambiente 3D para treinamento que recebe um arquivo XML contendo um modelo em BPMN e cria automaticamente as atividades dos processos. O protótipo foi utilizado com a participação de 145 estudantes, divididos em dois grupos, onde um grupo recebeu o protótipo 3D e o outro uma representação 2D de um dado processo de negócio, para uso em um experimento.

Já Tantan, Lang e Boughzala (2016) e Nkhoma et al. (2014) utilizaram a IBM INNOV8 para mensurar se os estudantes apresentaram melhoras no processo de ensino e aprendizado por meio de um ambiente 3D. A avaliação foi feita com 249 e 60 estudantes, respectivamente, divididos em grupos para utilizarem a plataforma por um tempo limitado. Lawler e Joseph (2009) utilizaram a INNOV8 com 39 participantes e ao fim aplicaram um questionário sobre suas percepções da metodologia empregada.

Aysolmaz et al. (2016) apresentam o desenvolvimento de um ambiente 3D para ensino e aprendizado de BPM e demonstram a possibilidade de usar a ferramenta. Os autores discutem que mapear conceitos do mundo real para elementos de modelo de processo no ambiente tridimensional é uma tarefa desafiadora.

#### **4.7.2 Respondendo pergunta de pesquisa 3 (RQ3)**

A abordagem de ensino com as ferramentas baseadas em simulação de ambientes organizacionais 3D mostrou-se bem abrangente, podendo ser aplicada em todas as fases do ciclo de vida de BPM. As fases mais discutidas nos trabalhos de simulação em ambientes 3D são: descoberta de processos, com todos os trabalhos indicando a possibilidade de ensino e aprendizado nesta fase, e análise de processos, com 3 trabalhos relacionados à esta fase, conforme mostra a tabela 4.14.

Weichhart et al. (2014) afirma que a abordagem é genérica o suficiente para o ensino de BPM em geral. Assim, supõe-se que o ambiente criado pelos autores é abrangente para o ensino de qualquer uma das fases do ciclo de vida. Da mesma forma, Leyer et al. (2021) discutem que os ambientes 3D podem ser recriados para diferentes domínios na indústria e podem ser bem abrangentes para o ensino e aprendizado.

Já os ambientes 3D baseados em games mostraram-se diversificados, porém nenhum dos trabalhos aborda atividades da fase de identificação de processos. As fases mais discutidas por esse tipo de abordagem são: descoberta, análise e redesenho de processos,

com pelo menos 5 trabalhos indicando oportunidades de treinamento nestas fases do ciclo de vida do BPM. A BPMN foi citada ou utilizada por 6 trabalhos incluídos na abordagem.

Tabela 4.13 – Abordagem Baseada em Ambientes 3D

<i>Simulação</i>			
<i>Ano</i>	<i>Título</i>	<i>Particip.</i>	<i>Ferramenta/ Software</i>
2002	Teaching process design using virtual reality	-	-
2014	3D Progressive Education Environment for S-BPM	-	Open Wonderland
2016	A 3D visualization approach for process training in office environments	-	Desenvolvida pelos autores
2019	3D Virtual World BPM Training Systems: Process Gateway Experimental Results	-	-
2021	Process training for industrial organisations using 3D environments: An empirical analysis	145	Desenvolvida pelos autores
<i>Jogos sérios</i>			
2009	Evaluating serious games in higher education: A theory- based evaluation of IBMs innov8	15	IBM INNOV8
2009	Educating information systems students on business process management (BPM) through digital gaming metaphors of virtual reality	39	IBM INNOV8
2010	A conceptual framework of serious games for higher education: Conceptual framework of the game innov8 to train students in business process modelling	-	IBM INNOV8
2010	The relationship between prior game experience and digital game-based learning: An innov8 case-study	-	IBM INNOV8
2012	Using serious games to teach business process modeling and simulation	-	ImProve
2014	Towards an understanding of real-time continuous feedback from simulation games	60	IBM INNOV8
2016	Business process management and digital game based learning	-	IBM INNOV8
2016	Learning Business Process Management through Serious Games: Feedbacks on the Usage of INNOV8	249	IBM INNOV8
2017	Games as student groundwork for business management training	41	IBM INNOV8

Fonte: O autor

Tabela 4.14 – Abordagem Baseada em Ambientes 3D

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Madhavan et al. (2002)	x	-	x	x	x	-	-	-
Weichhart et al. (2014)	x	x	x	x	x	x	x	-
Aysolmaz et al. (2016)	x	x	x	-	-	x	x	-
Leyer et al. (2019)	-	-	x	-	-	x	-	BPMN
Leyer et al. (2021)	x	-	x	x	x	-	x	BPMN
Roodt e Joubert (2009)	x	-	x	x	x	-	-	-
Lawler e Joseph (2009)	x	-	x	x	x	x	x	-
Bulander (2010)	-	-	x	-	x	-	-	BPMN

*Continua na próxima página*

Tabela 4.14 – *Continua da página anterior*

<i>Autores</i>	<i>Conceitos Básicos de BPM</i>	<i>Identificação de processos</i>	<i>Descoberta de Processos</i>	<i>Análise de Processos</i>	<i>Redesenho de Processos</i>	<i>Implementação de Processos</i>	<i>Controle e Monitoramento de Processos</i>	<i>Notação para modelagem de processos</i>
Joubert e Roodt (2010)	-	-	x	-	-	-	-	-
Ribeiro et al. (2012)	-	-	x	x	x	-	x	BPMN
Nkhoma et al. (2014)	-	-	x	-	-	x	x	-
Grace e Cohen (2016)	x	-	-	-	-	-	-	-
Tantan, Lang e Boughzala (2016)	x	-	x	x	x	-	-	BPMN
Păvăloiu (2017)	x	-	x	x	x	-	x	-

Fonte: O autor

#### 4.7.3 Respondendo pergunta de pesquisa 4 (RQ4)

Leyer et al. (2019) afirmam que ao serem avaliados quanto à capacidade de recordarem do processo, o grupo de estudantes que utilizou a abordagem 3D demonstrou melhor desempenho do que o grupo que recebeu a visualização 2D do processo de negócio. Os autores demonstram que ambientes virtuais 3D podem ser utilizados como formas inovadoras de transferência de conhecimento, especialmente sobre as diferenças e definições dos fluxos de controle de BPM, conhecidos como *gateways*. De forma semelhante, Leyer et al. (2021) sugerem melhora no ensino com a utilização de ambientes tridimensionais, quando comparada com representações em 2D.

Roodt e Joubert (2009) afirmam que os estudantes estão mais familiarizados com tecnologias de gamificação e portanto mais confortáveis com a utilização dessas ferramentas com o propósito de ensino e aprendizagem. Embora os autores tenham feito um experimento com um número limitado a 15 alunos, 100% deles indicaram gostar da abordagem. Essa boa receptividade está relacionada com fatores de motivação, que mantém os estudantes engajados e dispostos à receber os conteúdos de BPM.

Tantan, Lang e Boughzala (2016) concluem com seu experimento que jogos sérios são úteis como recursos pedagógicos quando aliados a outros materiais teóricos. Esses ambientes permitem que os estudantes aprendam e desenvolvam novas habilidades ao performar diferentes cargos nas sessões de jogos.

Nkhoma et al. (2014) afirmam que observaram impactos positivos com a utilização da abordagem e que os alunos demonstraram uma atitude favorável à utilização do ambiente 3D, principalmente por conta do *feedback* contínuo durante a sessão de ensino e aprendizado.

Lawler e Joseph (2009) relataram que os alunos perceberam melhora no ensino com o ambiente 3D quando comparado a materiais como livros. Porém, afirmaram que a ferramenta é menos efetiva do que discussões e realização de projetos com estudo de caso.

Păvăloiu (2017) afirma que a utilização de ambientes 3D baseados em jogos oferece bons resultados para o ensino porque os estudantes criam conexões fortes com o conteúdo. Seu experimento demonstrou forte aderência dos alunos com a abordagem e boa percepção sobre melhora em gerenciamento de negócios em tempo real, tomada de decisão e pensamento estratégico.

Ainda que alguns estudos não tenham feito uma validação da abordagem com

estudantes, os autores fazem discussões positivas sobre a sua utilização. Sobretudo, as oportunidades que as ferramentas virtuais tridimensionais possibilitam aos estudantes de conhecerem ambientes de experimentação próximos ao mundo real, porém sem riscos e com grandes inclinações à gerar motivação e engajamento com os conteúdos.

Weichhart et al. (2014) não apresentam experimentos com alunos, mas relatam a utilização de um ambiente 3D chamado Open Wonderland. Os autores afirmam que há a possibilidade de utilizar este ambiente para o ensino e aprendizado de todas as fases do ciclo de vida do BPM.

De acordo com Madhavan et al. (2002) a utilização de abordagens 3D oferece uma experiência com situações que os alunos devem modelar semelhantes àquelas da vida real. Este tipo de treinamento nos cursos de BPM ajuda a diminuir as distâncias entre as necessidades das organizações e as habilidades que são desenvolvidas nos contextos de sala de aula. Também, pode impactar positivamente a motivação dos alunos, tornando-os mais interessados em aprender os conteúdos das disciplinas.

Bulander (2010) afirma que a utilização de jogos sérios, como o INNOV8, oferecem uma oportunidade de enriquecer os processos de aprendizagem. De acordo com a autora, o ambiente gamificado simula cenários da vida real e serve como um recurso didático para o ensino de modelagem em BPM.

#### **4.8 Resumo do Capítulo**

Neste capítulo foram discutidas as 7 abordagens e metodologias para o ensino e aprendizado de BPM encontradas por meio da RSL, que corresponde à solução da pergunta de pesquisa 1 do presente estudo: Quais metodologias e abordagens existem para o ensino e aprendizado de BPM? Já para cada uma das abordagens encontrada foram respondidas as outras 3 perguntas de pesquisa de forma individual. Foram relatadas as formas como estas abordagens estão sendo aplicadas em instituições para o ensino e aprendizado de BPM. Foram apresentadas também quais as fases do ciclo de vida do BPM são mais trabalhadas pelos autores, com ênfase para as fases de descoberta de processos, por causa do grande número de trabalhos relacionados com a modelagem dos processos de negócio, e análise de processos. Já as fases finais do ciclo de vida do BPM, implementação de processos e controle e monitoramento de processos, foram muito pouco abordadas. A notação BPMN é foco da grande maioria dos trabalhos relacionados com educação sobre modelagem de processos.

Demonstrou-se também as percepções, tanto dos pesquisadores quanto dos participantes de seus experimentos, acerca da eficiência das abordagens encontradas para a melhoria do ensino e aprendizado de BPM. De forma geral, estas percepções foram muito positivas, onde discutiu-se que, em alguns casos como aqueles que utilizaram jogos sérios, a abordagem teve influência não só para a maior compreensão dos conteúdos, mas também na motivação e engajamento dos estudantes. Outro ponto positivo foi atrelado para a abordagem de utilização de ambientes virtuais 3D, que os autores afirmam trazer um senso de presença para os estudantes que não é percebida em outros tipos de ferramentas e softwares. Mostrou-se também que a abordagem de ensino e aprendizado por experiência, workshop e estudo de caso é muito utilizada pelos autores, permitindo que os estudantes contem com tarefas e resoluções de problemas de forma prática, autodirigida e ativa. A consolidação dos resultados obtidos por meio da RSL são concentrados e expostos no capítulo 5.

## 5 DISCUSSÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

A qualidade do gerenciamento dos processos de negócio em uma organização está diretamente relacionada a fatores de qualidade dos produtos e serviços oferecidos por ela. Apesar disso, percebe-se problemas e insuficiências dos profissionais, principalmente os que estão chegando no mercado de trabalho, de realizarem as tarefas relacionadas ao BPM de forma adequada. Tendo em vista que as habilidades dos profissionais são reflexo do sistema de ensino e aprendizado ao qual foram submetidos, o presente estudo objetivou investigar as abordagens e metodologias praticadas, assim como as ferramentas presentes na educação dos conceitos e disciplinas relacionados ao BPM.

Na educação de BPM são relatados diversos desafios, como a escassez de educadores experientes e especializados, baixa disponibilidade e divulgação de recursos pedagógicos de qualidade, diversidade de áreas de conhecimento relacionadas ao BPM, que ocasionam uma falta de consenso de currículos e conteúdos de curso, entre outros. Além disso, há fatores de imprevisibilidade, como os presenciados com a pandemia da covid-19, que obrigou o distanciamento social e a transferência, mesmo que momentânea, das atividades de ensino e aprendizado para o formato apenas à distância, por meio da utilização de tecnologias de informação e comunicação. Assim, foram investigadas no presente estudo as abordagens e metodologias utilizadas para o ensino e aprendizado de BPM e como elas são aplicadas, a fim de discutir suas características e como impactam no desenvolvimento de um ensino e aprendizado de qualidade. Os resultados do presente estudo trazem contribuições para a comunidade de BPM no sentido de tornar disponível as abordagens e metodologias existentes e a discussão de suas características. Também, para que esta discussão possa servir como base para a criação de novas abordagens variantes, novos materiais e recursos pedagógicos e também possibilite sustentar a criação de novas ferramentas, principalmente de software, para melhorar a qualidade de ensino e aprendizado e, por consequência, as habilidades e competências dos profissionais recém formados.

Conforme discutido, no presente estudo foi realizada uma RSL com os seguintes objetivos:

- Identificar as abordagens e metodologias utilizadas para o ensino e aprendizado de BPM.
- Identificar as similaridades e variantes entre estas abordagens e metodologias.
- Identificar a tendência de utilização das abordagens e metodologias conforme as fases do ciclo de vida do BPM.

- Identificar insuficiências na cobertura das fases do ciclo de vida do BPM nas abordagens e metodologias discutidas.
- Identificar ferramentas e softwares utilizadas nas abordagens e metodologias de ensino e aprendizado de BPM.

Para atingir estes objetivos, foram formuladas 4 perguntas de pesquisa, respondidas de acordo com cada abordagem de classificação encontrada no decorrer do capítulo 4 e revisitadas para sumarização:

**RQ1- Quais abordagens e metodologias existem para o ensino e aprendizado de BPM?**

Foram identificadas 7 abordagens e/ou metodologias para o ensino e aprendizado de BPM: Baseada em simulação e *role-play*, baseada em jogos sérios, baseada em *e-learning*, baseada em grupos colaborativos, baseada em leituras e aulas expositivas, baseada na utilização de ambientes 3D e por fim, baseada em experiência, workshop e estudo de caso.

Destas, percebe-se a relação da utilização de ambientes 3D como uma combinação de trabalhos das abordagens de simulação e *role-play* e de jogos sérios. Apesar disso, optou-se por evidenciar a diferenciação da abordagem que utiliza ambientes 3D porque ela tem um efeito na percepção do ensino e aprendizado de BPM de forma distinta daqueles trabalhos de jogos ou de simulação que são apresentados em 2D.

Percebe-se também uma relação da abordagem por experiência, workshop e estudo de caso com outras três abordagens. Esta abordagem pode utilizar elementos como plataformas *e-learning*, leituras, discussões em grupo e aulas expositivas, porém ela se diferencia destas por permitir aos estudantes uma experiência prática, por meio de um estilo de ensino e aprendizado focado em resolução de problemas de forma prática.

Por fim, foram citadas também as semelhanças entre as abordagens *e-learning* e a abordagem de grupos colaborativos. Apesar dos grupos utilizarem tecnologias de informação e comunicação para o ensino e aprendizado, o foco da abordagem baseada em grupos colaborativos é principalmente o desenvolvimento de habilidades de comunicação de negócio. Já a abordagem por *e-learning* está dirigida ao uso das plataformas como um meio auto dirigido para a aprendizagem de diversos conteúdos e assuntos, porém com pouco ou nenhum foco em comunicação.

**RQ2- Como as metodologias e abordagens estão sendo aplicadas para o ensino e aprendizado de BPM e quais ferramentas estão sendo utilizadas?**

Na abordagem de *e-learning* foram evidenciados a utilização de plataformas vir-

tuais como a *Nymphaea learning platform*, S-BPM WIKI e SBPM.EDU, para o ensino de S-BPM, WoPed, que trata sobre pesquisas relacionadas com redes de Petri, Model Judge, para o ensino de modelagem de processos, entre outras. O objetivo dos autores é a utilização destas plataformas devido as possibilidades de ensino e aprendizado de BPM de forma autodirigida, onde os estudantes são responsáveis por sua trajetória de aprendizado, ou seja, pelo seu estilo de explorar os diversos conteúdos e materiais disponibilizados. São usados mapas conceituais, wikis e formas de disponibilização de conteúdos para canais sensoriais diversos, como para visão e audição. É discutida também uma ferramenta chamada aCHAT-WF, que abrange o uso de *chatbots*, ou agentes de conversação, cujos propósitos estão relacionados com o ensino e aprendizado de BPM.

Na abordagem de grupos colaborativos, os autores propõem o ensino e aprendizado por meio da colaboração entre grupos, onde o objetivo é o desenvolvimento de habilidades de comunicação e de trabalho em equipe. Alguns autores dão preferência para meios de interação dos estudantes de forma a distância, por meio de tecnologias de informação e comunicação. Também, entre alunos de cursos ou universidades diferentes, com o objetivo de estimular a cooperação entre pessoas que não se conhecem, da mesma forma que é experienciado por profissionais nas organizações em muito casos.

Os autores que discutem a abordagem baseada em leituras e aulas expositivas tratam principalmente de guias e recomendações de leituras, como e-vol BPMN, revisão de materiais que discutem tópicos de BPM e aulas expositivas, onde os alunos experimentam de forma passiva a construção de conhecimento. São discutidos cursos e conteúdos que tratam sobre pensamento orientado a processos, modelagem de processos e materiais didáticos na forma de livros texto e leitura do trabalho de outros autores como forma de aprendizado.

Para a abordagem baseada em simulação e *role-play*, o foco é a simulação da realização de processos de negócio pelos estudantes e a utilização de técnica de encenação dos cargos que participam dos processos. Geralmente são apresentados processos de organizações fictícias e o objetivo é modelar, analisar e redesenhar os processos simulados e encenados. Desta forma os estudantes veem o processo sob o ponto de vista não somente do analista de negócios, mas dos participantes que realizam estes processos. Para o exercício desta abordagem, foram elencadas ferramentas como SAP ERP, Processmodel, KreditSim, Bizagi, Visio e Arena.

Já os trabalhos relacionados com a abordagem baseada em experiência, workshop e estudo de caso são mais diversificados quanto à sua apresentação. São discutidos tra-

balhos cujo objetivo é a recomendação de conteúdos e melhoria do currículos e cursos, sob o ponto de vista da aplicação do ensino e aprendizado ativo, considerando a experiência e estudo de caso como elemento central. A forma mais comum de apresentação do ensino e aprendizado por meio desta abordagem é a divisão dos estudantes em grupo para para o desenvolvimento de atividades de estudo de casos, muitas vezes baseados em projetos e empresas reais. Há também trabalhos que visam analisar as habilidades e competências práticas dos estudantes e desenvolver e aplicar cursos de pequena duração, workshops, para o desenvolvimento mais acelerado dessas competências. São apresentadas formas de utilização das ferramentas SAP R/3, ProcessModel, Visio, Aris, Bizagi, bpmn.io, Apromore, entre outras, para o ensino e aprendizado de BPM, principalmente das fases de descoberta e análise de processos.

A abordagem de jogos sérios é focada na utilização de jogos que têm por objetivo a construção e transferência de conhecimento relacionados ao ensino e aprendizado de conceitos e conteúdos de alguma área do conhecimento, BPM no contexto deste estudo. Como estes jogos possuem características de entretenimento, os autores os utilizam com o objetivo de gerar motivação nos estudantes e também engajamento, por meio dos elementos de gamificação, como pontuações, que tornam as atividades competitivas e atraentes aos participantes. Os jogos mencionados pelos autores nesta abordagem são REALGAME, ImProve, Autolution, Shopmania, BPMN Wheel, Hard Nut, bpmGame e o mais utilizado, ERPSim, presente em 13 artigos incluídos. Embora a maioria dos jogos apresentados sejam implementados por meio de tecnologia, há também jogos que utilizam outros recursos, como papéis coloridos, dados e tesoura, como no trabalho de Sarvepalli e Godin (2017), ou ainda cartões, quadro e marcadores, como nos trabalhos que utilizam o jogo BPM Wheel. Ainda, nesta abordagem todas as aplicações dos jogos ocorrem de forma multi jogador, ou seja, os alunos são colocados para competir uns contra os outros, ou em equipes disputando contra outras equipes.

A abordagem que utiliza ambientes 3D é composta por trabalhos que exercitam simulações e trabalhos que apresentam jogos. O IBM INNOV8 é o jogo 3D mais utilizado pelos autores, relacionado a 8 trabalhos. Nele, os alunos podem assumir avatares dentro de um ambiente de negócios em 3D. Foram utilizados também ambientes de simulação como Open Wonderland ou outros ambientes desenvolvidos pelos próprios autores, como nos trabalhos de Aysolmaz et al. (2016) e Leyer et al. (2021). O objetivo destes trabalhos, além de verificar elementos como engajamento e motivação dos estudantes, é verificar a melhora do ensino e aprendizado e, em alguns casos, comparar o uso de abordagens que

aplicam ferramentas em 2D com abordagens que utilizam ambientes 3D.

### **RQ3- Quais fases do ciclo de vida do BPM são mais abordadas nas instituições de ensino e organizações?**

A Figura 5.1 mostra os dados obtidos com a RSL para a cobertura das fases do ciclo de vida do BPM para cada uma das abordagens. Para melhor visualização do gráfico, a informação de conceitos básicos foi suprimida, uma vez que esta não representa uma fase do ciclo de vida do BPM. Na imagem, percebe-se a fase de descoberta de processos como o foco principal de todas as abordagens, em especial para a abordagem de grupos colaborativos e Jogos sérios. Têm destaque também as fases de análise de processos e redesenho de processos. Por outro lado, a fase de controle e monitoramento de processos, última fase do ciclo de vida, é a que recebeu menos atenção pelos autores, seguida pela primeira fase, identificação de processos e após, seguida pela fase de implementação de processos.

### **RQ4 - Quais as conclusões dos autores acerca da melhora nos resultados de ensino e aprendizado de BPM, no aumento da motivação e no engajamento dos estudantes, ocasionados pelas abordagens e metodologias encontradas?**

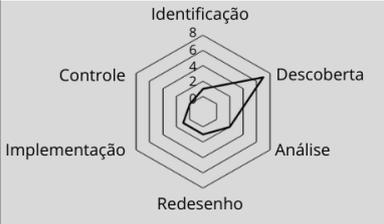
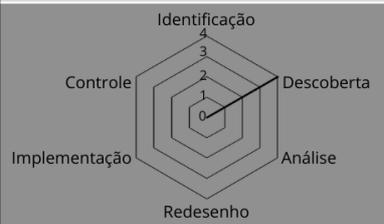
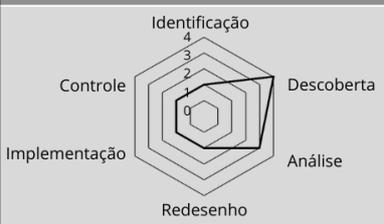
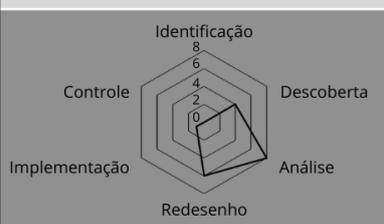
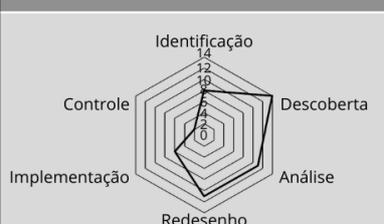
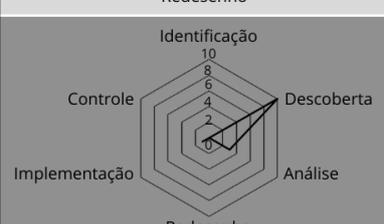
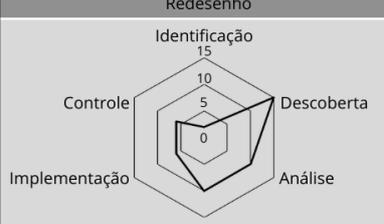
Nos trabalhos relacionados com a abordagem baseada em *e-learning* foram realizadas poucas avaliações junto aos estudantes, apenas 4 trabalhos dos 12 incluídos. As conclusões dos autores sobre o uso desse tipo de abordagem são positivas, como as destacadas em Aysolmaz, Cayhani e Reijers (2022), onde os autores afirmam que a utilização de narração tem um impacto positivo para a compreensão dos modelos de processo de negócio. Também, Weichhart (2012) afirma que evidências na literatura sugerem que esta metodologia é superior ao modelo tradicional de educação e que por meio dela os alunos têm uma melhora no pensamento crítico e na capacidade de resolver problemas.

Na abordagem baseada em grupos colaborativos, os autores afirmam que os participantes demonstraram grande interesse na condução dos laboratórios sociais. Além disso, por meio da abordagem, os estudantes melhoraram seus conhecimentos sobre BPM, ficaram mais envolvidos e puderam compreender melhor as conexões entre teoria e prática.

Os autores classificam a abordagem baseada em leituras e aulas expositivas como adequada e sugerem que os participantes perceberam elevado valor prático em sua utilização, porém alguns gostariam de maior contato com casos práticos durante as aulas.

Já para a abordagem de simulação e *role-play*, Al-Shammari (2005) discute que a abordagem é divertida e proporciona uma experiência benéfica aos estudantes mais in-

Figura 5.1 – Visão geral das fases do ciclo de vida do BPM em cada abordagem

Abordagem	Fases do ciclo de vida (BPM)	Artigos	Cobertura das fases
 E-learning		12	As fases do ciclo de vida do BPM mais discutidas são descoberta e análise de processos.
 Grupos colaborativos		5	O foco principal está na fase de descoberta de processos.
 Leituras e aulas expositivas		6	Discute as fases de descoberta e análise de processos.
 Simulação e role-play		10	Discute principalmente as fases de análise e redesenho de processos
 Experiência, workshop e estudo de caso		18	Tem foco nas fases de descoberta, análise e redesenho de processos
 Jogos sérios		34	Discute o ensino e aprendizado da fase de descoberta de processos
 Ambientes 3D		14	Discute o ensino e aprendizado das fases de descoberta, análise e redesenho de processos

Fonte: O autor

trospectivos, uma vez que eles se sentem mais à vontade em participar das tarefas. É uma abordagem que pode proporcionar maior motivação aos alunos e melhorar a compreensão dos assuntos discutidos, além de impactar de forma positiva na confiança e no comprometimento dos participantes. Ainda, em comparação com outras abordagens, Al-Shammari (2005) afirma que *role-play* é a metodologia mais útil para a melhoria de habilidades cognitivas e interativas dos estudantes, seguida por tarefas em grupo, estudos de caso, aula ministrada por participante convidado e colaboração eletrônica.

A abordagem baseada em experiência, workshop e estudo de caso foi considerada melhor para a construção de pensamento orientado a processos do que o fornecimento de documentações. Também, é um modelo bem-sucedido em envolver os alunos em uma aprendizagem mais autodirigida, ativa e entre pares, além de permitir que o tutor dispense atenção individual às necessidades de cada estudante. A abordagem contribui para a melhoria das competências dos estudantes, melhorando a modelagem dos processos de negócio e, assim, pode ser uma aliada para a construção de habilidades que possam suprir as necessidades da indústria.

A abordagem baseada em jogos sérios é principalmente voltada para aspectos relacionados à competição entre participantes e também ao entretenimento, que influencia a motivação dos estudantes em praticar e participar das sessões de ensino e aprendizado. De forma conjunta, os autores dos trabalhos relacionados com a abordagem de jogos perceberam melhora no aprendizado de competências, como aquelas que envolvem tecnologias de informação e a modelagem de processos de negócio com a BPMN. Também, houve percepção na melhoria das habilidades dos participantes em relação a fatores de gerenciamento e análise de processos de negócio.

Por fim, discute-se a utilização de ambientes virtuais 3D, que além de características relacionadas à motivação dos estudantes por causa de gamificação, também oferecem motivação e interesse devido ao formato de interação com as ferramentas computacionais. Esta abordagem aliada com outros recursos pedagógicos ajuda na construção do conhecimento acerca de BPM por meio de ambientes de experimentação próximos ao mundo real, porém sem riscos para os participantes. Além disso, os ambientes 3D possibilitam um senso de presença para os estudantes que não é percebida em outros tipos de ferramentas e softwares em 2D, uma vez que apresentam um espaço virtual com características semelhantes aos ambientes experimentados na vida real.

## **5.1 Resumo do Capítulo**

Neste capítulo foram discutidos e consolidados os resultados obtidos por meio da RSL. Foram discutidos os objetivos do presente estudo e os questionamentos que motivaram a realização da RSL. Também, foram apresentadas as respostas encontradas para as perguntas de pesquisa e foram apresentadas as formas como os objetivos foram alcançados por meio da realização do presente estudo.

## 6 CONCLUSÃO

No presente estudo, foram apontados que há uma diferença entre o que as organizações esperam das habilidades e competências dos profissionais e o que é percebido na prática. Discutiu-se que esta diferença indica problemas e insuficiências no sistema de ensino e aprendizado de BPM. Devido a isto, realizou-se uma RSL, cujo objetivo é a investigação das abordagens e metodologias de ensino e aprendizado de BPM que existem na literatura e suas classificações. Além disso, foram alcançados também os objetivos relacionados a identificação das similaridades e variantes entre estas abordagens, a identificação de tendências em sua utilização de acordo com as fases do ciclo de vida do BPM, a identificação da cobertura e falta de cobertura das fases do ciclo de vida e a identificação de ferramentas utilizadas para o ensino e aprendizado nestas abordagens e metodologias.

Foram analisados os dados de 99 trabalhos e sumarizadas as descobertas acerca das 7 abordagens e metodologias de ensino e aprendizado de BPM encontradas na literatura (baseada em *E-learning*, baseada em grupos colaborativos, baseada em leituras e aulas expositivas, baseada em simulação e *role-play*, baseada em experiência, workshop e estudo de caso, baseada em jogos sérios e baseada em ambientes virtuais 3D). Foram discutidas e respondidas as 4 perguntas de pesquisa, relacionadas a classificação das abordagens e metodologias, a forma como elas são aplicadas, a quais fases do ciclo de vida do BPM estão relacionadas e aos impactos e conclusões de sua utilização pelos autores.

Discutiu-se que em todas as abordagens foram demonstradas percepções positivas, dos autores e dos alunos. Também que algumas abordagens, como a baseada em experiência, workshop e estudo de casos, podem trazer resultados de aprendizagem melhores do que outras, como a simples leitura de documentação e guias, prevista na abordagem baseada em leituras e aulas expositivas. Foram discutidos as características de jogos sérios e simulação e *role-play* para a motivação e engajamento dos estudantes, assim como a utilização de ambientes virtuais 3D e sua contribuição para o desenvolvimento de atividades com experimentação prática diferente do que se observa em ambientes 2D.

Demonstrou-se que a fase de descoberta de processos é a mais discutida pelos autores quando se trata de ensino e aprendizado de BPM, ao contrário das fases de implementação e controle e monitoramento de processos. Essa evidência indica a necessidade de criação de novas abordagens, recursos pedagógicos e ferramentas para o propósito de educação de BPM levando em conta essas fases do ciclo de vida que são pouco abordadas nos cursos e materiais já existentes.

## 6.1 Limitações e trabalhos futuros

Como toda revisão sistemática da literatura, o presente estudo também possui limitações quanto à exaustividade da busca, pois ela depende da estratégia utilizada para encontrar e analisar os artigos, o que pode causar a não inclusão de algum artigo importante relacionado com as questões investigadas. Entretanto, a metodologia utilizada foi bem planejada e executada, trazendo confiança de que os resultados obtidos são maximizados e possuem a qualidade e relevância para as discussões que foram propostas.

Além disso, apesar de terem sido encontradas e classificadas de acordo com 7 grupos, as abordagens e metodologias de ensino não estão limitadas apenas a estas. Assim, é possível que existam recursos pedagógicos, materiais educacionais e outras ferramentas que são utilizadas e não fazem parte da presente discussão porque não foram relatadas na literatura. Além disso, é possível também que no futuro novos recursos e ferramentas sejam criados e aplicados sob o ponto de vista de uma abordagem educacional diversa à estas apresentadas.

Ainda, o presente estudo não leva em conta cursos, apostilas e certificações que não sejam relatados em publicações em revistas e eventos científicos, o que pode também gerar algum risco para a generalização das descobertas, principalmente para aquelas abordagens de ensino e aprendizado cujo número de artigos é mais limitado, como é o caso da abordagem baseada em leituras e aulas expositivas. Ainda, em relação a generalização dos resultados, um dos critérios de exclusão utilizado é que o artigo seja escrito no idioma Inglês. Desta forma, trabalhos publicados em outros idiomas e que poderiam fornecer discussões de relevância para o presente estudo não são incluídos.

Também, existe a subjetividade inerente aos pesquisadores, uma vez que o trabalho é realizado com a leitura, compreensão e decisões dos pesquisadores sobre a inclusão ou não de artigos, que por vezes não apresenta clareza em relação ao cumprimento de alguns dos critérios selecionados para o protocolo da RSL.

Uma vez que algumas abordagens, como a baseada em *e-learning*, foram discutidas com número pequeno de participantes, sugere-se para trabalhos futuros a realização de avaliações que levem em consideração maior variedade destes números. Também, que as abordagens utilizadas sejam avaliadas, além das percepções dos estudantes e dos educadores, sob a visão de melhoria de aprendizado e agregação de conhecimento, por meio de testes de conhecimento, práticos e teóricos, sobre BPM. Além disso, sugere-se a criação de novos recursos educacionais baseados nas fases do ciclo de vida do BPM menos

discutidas pelas abordagens de ensino e aprendizado encontradas, utilizando o presente estudo como base para orientar o seu desenvolvimento.

## **6.2 Publicações**

Durante a realização do presente estudo foi publicado um artigo relacionado com a utilização de ambientes virtuais 3D para o ensino e aprendizado de BPM, cujas discussões e conclusões estão sumarizadas na seção 4.7 do capítulo 4. O trabalho (SILVA; THOM, 2021) foi publicado, com Qualis B1 (atualizado para A3 na nova classificação), nos Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.

## REFERÊNCIAS

- AL-SHAMMARI, M. Assessing the learning experience in a business process re-engineering (bpr) course at the university of bahrain. **Business Process Management Journal**, v. 11, 2005. ISSN 14637154.
- ALBUQUERQUE, M. L. F. Q.; LOPES, C. S.; SILVEIRA, D. S. da. Mutatis mutandis: An abstraction with reusable building block used to teach business process modeling. **Journal of Education for Business**, Routledge, v. 98, n. 2, p. 95–105, 2023.
- AUGENSTEIN, D. et al. Experience report: social bpm lab enhanced with participation of professionals. In: BETZ, S.; REIMER, U. (Ed.). **Modellierung 2016 - Workshopband**. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., 2016. p. 71–78.
- AYSOLMAZ, B. et al. A 3d visualization approach for process training in office environments. **Lecture Notes in Computer Science**, v. 10033 LNCS, 2016. ISSN 16113349.
- AYSOLMAZ, B.; CAYHANI, F.; REIJERS, H. Narration as a technique to improve process model comprehension: Tell me what i cannot see. **Lect. Notes Comput. Sci**, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, v. 13295 LNCS, p. 407–422, 2022. ISSN 03029743. Conference of 34th International Conference on Advanced Information Systems Engineering, CAiSE 2022.
- AZEVEDO, A. Process thinking in engineering education. Austria, p. 1110–1115, 2021.
- BANDARA, W. et al. Business process management education in academia: Status, challenges, and recommendations. **Communications of the Association for Information Systems**, Association for Information Systems, v. 27, n. 1, p. 743–776, 2010.
- BANDARA, W.; OUYANG, C. Analysing and improving a recruitment process: A teaching case for developing business process improvement capabilities. In: PAN, S. L.; CAO, T. H. (Ed.). **Proceedings of the 16th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS)**. Vietnam: University of Science (Vietnam), 2012. p. 1–13.
- SABHERWAL, R.; SUMNER, M. (Ed.). **A Multi-Perspective Approach to Business Process Management in the Financial Sector**. Saint Louis, USA: Association for Information Systems, 2010. 240 p. ISBN 978-0-615-41898-8.
- BERANIČ, T.; HERIČKO, M. The impact of serious games in economic and business education: A case of erp business simulation. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, 2022. ISSN 20711050.
- BERGENER, K. et al. On the importance of agile communication skills in bpm education: Design principles for international seminars. **Knowledge Management and E-Learning**, v. 4, 2012. ISSN 20737904.
- BROWNING, T. R. A role-playing game for teaching about enterprise process integration. **Journal of Enterprise Transformation**, v. 4, 2014. ISSN 19488297.
- BULANDER, R. A conceptual framework of serious games for higher education: Conceptual framework of the game innov8 to train students in business process modelling. **ICE-B 2010 - Proceedings of the International Conference on e-Business**, Athens, Greece, 2010.

- BÖRNER, R.; MOORMANN, J.; WANG, M. Staff training for business process improvement: The benefit of role-plays in the case of kreditsim. **Journal of Workplace Learning**, v. 24, 2012. ISSN 13665626.
- CAMPOS, R. d.; RODRIGUES, J. d. S. Exploring a bpms system for learning production management with simulation of manufacturing scenarios. Zenodo, 2021.
- CAMPOS, U. et al. e-vol bpmn: A technique to support the evolution and learning of bpmn diagrams. **IET Software**, v. 14, 2020. ISSN 17518806.
- CAPORALE, T. et al. Motivating course concept: Using active labs for bpm education. **ECIS 2013 - Proceedings of the 21st European Conference on Information Systems**, Association for Information Systems, Utrecht, 2013.
- CAPORALE, T. et al. Social bpm lab - characterization of a collaborative approach for business process management education. In: **2013 IEEE 15th Conference on Business Informatics**. [S.l.]: IEEE Computer Society, 2013. p. 367–373.
- CHEN, L.; KEYS, A.; GABER, D. How does erpsim influence student's perceived, learning outcomes in an information systems course? an empirical study. v. 26, 2015.
- CHOW, W. Teaching business process management with a flipped-classroom and problem-based learning approach with the use of apromore and other bpm software in graduate information systems courses. In: . Wuhan, Hubei Province, China: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2021. p. 1–8. ISBN 9781665436878.
- CRONAN, T. P.; DOUGLAS, D. E. A student erp simulation game: A longitudinal study. **Journal of Computer Information Systems**, v. 53, 2012. ISSN 08874417.
- DARBAN, M. et al. Antecedents and consequences of perceived knowledge update in the context of an erp simulation game: A multi-level perspective. **Computers and Education**, v. 103, 2016. ISSN 03601315.
- DELICADO, L. et al. The model judge – a tool for supporting novices in learning process modeling. In: . [S.l.]: CEUR-WS.org, 2018. v. 2196. ISSN 16130073.
- DICK, G. N.; AKBULUT, A. Y.; PAULET, G. Taking the erpsim games into management education. In: . [S.l.: s.n.], 2018.
- DIJKMAN, R.; PETERS, S. The business process management game. In: . [S.l.]: CEUR-WS.org, 2019. v. 2420. ISSN 16130073.
- DRAGHICI, A.; MOCAN, M.; DRAGHICI, G. On-line training and certification solution for business process managers. In: . Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. v. 219 CCIS, p. 380–389. ISSN 18650929.
- DUMAS, M. et al. **Fundamentals of Business Process Management, Second Edition**. [S.l.]: Springer Berlin, Heidelberg, 2018. ISBN 978-3-662-56508-7.
- FARKAS, B.; SHANG, Y.; ALHOURANI, F. Teaching business process concepts in an introductory information systems class: A multi-level game-based learning approach. 2022.

FREYTAG, T. et al. Woped - a "proof-of-concept" platform for experimental bpm research projects. In: . [S.l.]: CEUR-WS.org, 2017. v. 1920. ISSN 16130073.

GRACE, T. D.; COHEN, J. F. Business process management and digital game based learning. **AMCIS 2016: Surfing the IT Innovation Wave - 22nd Americas Conference on Information Systems**, San Diego, USA, 2016.

GRISOLD, T. et al. Managing process dynamics in a digital world: Integrating business process management and routine dynamics in is curricula. **Communications of the Association for Information Systems**, Association for Information Systems, v. 51, n. 1, 2022. ISSN 15293181.

HERIČKO, M. et al. Using a simulation game approach to introduce erp concepts – a case study. In: **Knowledge Management in Organizations"**. Cham: Springer International Publishing, 2017. v. 731, p. 119–132. ISSN 18650929.

HOPPENBROUWERS, S.; SCHOTTEN, B. A game prototype for basic process model elicitation. In: **The Practice of Enterprise Modeling**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009. v. 39 LNBI, p. 222–236. ISSN 18651348.

HRABALA, M.; OPLETALOVÁ, M.; TUCEK, D. Teaching business process management: Improving the process of process modelling course. **Journal of Applied Engineering Science**, v. 15, p. 113–121, 2017. ISSN 18213197.

HWANG, M.; CRUTHIRDS, K. Impact of an erp simulation game on online learning. **International Journal of Management Education**, v. 15, 2017. ISSN 14728117.

IZAGIRRE-OLAIZOLA, J.; MORANDEIRA-ARCA, J. Business management teaching–learning processes in times of pandemic: Flipped classroom at a distance. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, 2020. ISSN 20711050.

JAEGER, B. et al. Teaching business process management in cross-country collaborative teams using erp. In: **Proceedings of the 10th European conference on information systems**. Helsinki, Finland: [s.n.], 2011.

JAIN, R.; EROL, O.; CHANDRASEKARAN, A. Designing a course on business process reengineering (bpr): Bridging the gap between business operations and engineering of systems. In: . Honolulu, USA: [s.n.], 2007. ISSN 21535965.

JALALI, A. Teaching business process development through experience-based learning and agile principle. In: . Cham: Springer International Publishing, 2018. v. 330, p. 250–265. ISSN 18651348.

JOHAN et al. Development business process simulation for supporting learning activities (a case study approach). In: **Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists**. [S.l.: s.n.], 2017. v. 1. ISSN 20780958.

JOUBERT, P.; ROODT, S. The relationship between prior game experience and digital game-based learning: An innov8 case-study. **Proceedings of the 2010 International SI-GED: IAIM Conference**, 2010.

KITCHENHAM, B. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. **Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report**. EBSE, 2007.

KOCH, J. et al. Theory and practice - what, with what and how is business process management taught at german universities? In: CICCIO, C. D. et al. (Ed.). **Business Process Management - 20th International Conference, BPM**. Münster, Germany: Springer, 2022. (Lecture Notes in Computer Science, v. 13420), p. 34–39.

KOWALKOWSKI, F.; LAWARE, G. Teaching business process improvements - making the right choice. In: . Chicago, USA: ASEE Conferences, 2006. ISSN 21535965.

KREGEL, I.; DISTEL, B.; CONERS, A. Business process management culture in public administration and its determinants. **Business & Information Systems Engineering**, v. 64, n. 2, p. 201–221, 2022. ISSN 1867-0202.

KRÖCKEL, J.; HILGARTH, B. Bpm@kmu - designing e-learning for the introduction of bpm in small- and medium-sized enterprises. In: **S-BPM ONE - Learning by Doing - Doing by Learning**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. v. 213 CCIS, p. 34–47. ISSN 18650929.

KUTUN, B. Gamification of business process modeling: A board game approach to knowledge acquisition and business process modeling with bpmn. In: . [S.l.]: CEUR-WS.org, 2019. v. 2388, p. 57–62. ISSN 16130073.

KUTUN, B.; SCHMIDT, W. Bpmn wheel: Board game for business process modelling. **Proceedings of the European Conference on Games-based Learning**, 2019. ISSN 20490992.

LABONTE-LEMOYNE, E. et al. Business intelligence serious game participatory development: lessons from erpsim for big data. **Business Process Management Journal**, v. 23, 2017. ISSN 14637154.

LAINEM, T. Enhancing participant business process perception through business gaming. **Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences**, 2001.

LAINEMA, T.; HILMOLA, O. P. Learn more, better and faster: computer-based simulation gaming of production and operations. **International Journal of Business Performance Management**, v. 7, 2005. ISSN 17415039.

LAINEMA, T.; MAKKONEN, P. Applying constructivist approach to educational business games: Case realgame. **Simulation and Gaming**, v. 34, 2003. ISSN 1552826X.

LAWLER, J. P.; JOSEPH, A. Educating information systems students on business process management (bpm) through digital gaming metaphors of virtual reality. **Proceedings of the Information Systems Education Conference, ISECON**, v. 26, 2009. ISSN 21671435.

LEITÃO, T. M. et al. Serious games in business process management: a systematic literature review. **Business Process Management Journal**, v. 27, 2021. ISSN 14637154.

LEVINA, O. Teaching business process management for heterogeneous audience. **19th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2013 - Hyperconnected World: Anything, Anywhere, Anytime**, v. 4, 2013.

LEYER, M. et al. Process training for industrial organisations using 3d environments: An empirical analysis. **Computers in Industry**, v. 124, 2021. ISSN 01663615.

LEYER, M. et al. 3d virtual world bpm training systems: Process gateway experimental results. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, v. 11483 LNCS, 2019. ISSN 16113349.

LEYER, M.; MOORMANN, J. Action learning approach to teaching business engineering methodology. **Business Process Management Journal**, v. 23, 2017. ISSN 14637154.

LEYER, M.; WOLLERSHEIM, J. Towards learning business process management thinking. **PACIS 2011 Proceedings**, 2011.

LOFFLER, A. et al. Simulation games for the digital transformation of business processes: Development and application of two prototypes from the automotive and online retail sector. In: **2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)**. Santa Cruz de Tenerife, Spain: [s.n.], 2018. p. 1475–1483. ISSN 21659567.

Lã, A. Teaching the digital transformation of business processes: Design of a simulation game for information systems education. 2021.

LÉGER, P.-M. Using a simulation game approach to teach enterprise resource planning concepts. **Journal of Information Systems Education**, v. 17, 2006. ISSN 10553096.

LÉGER, P. M. et al. Business simulation training in information technology education: Guidelines for new approaches in it training. **Journal of Information Technology Education: Research**, v. 10, 2011. ISSN 15393585.

LÖFFLER, A. et al. Teaching methods for simulation games: The example of learning business process change. In: **2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 1336–1344. ISSN 21659567.

MADHAVAN, V. et al. Teaching process design using virtual reality. Montreal, Canada, 06 2002.

MARTIN, N. Bringing students to practice: Performing a real-life simulation study in an introductory simulation course. In: **2018 Winter Simulation Conference (WSC)**. Gothenburg, Sweden: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019. v. 2018-December, p. 4014–4025.

MONK, E. F.; LYCETT, M. Measuring business process learning with enterprise resource planning systems to improve the value of education. **Education and Information Technologies**, v. 21, 2016. ISSN 15737608.

MOORMANN, J.; WANG, M. Using role-play based simulation to acquire tacit knowledge in organisations: The case of kreditsim. 2010.

NEUBAUER, M. **E-learning support for business process modeling: Linking modeling language concepts to general modeling concepts and vice versa**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012. ISSN 18651348.

NKHOMA, M. et al. Towards an understanding of real-time continuous feedback from simulation games. **Interactive Technology and Smart Education**, v. 11, 2014. ISSN 17588510.

OPPL, S.; HOPPENBROUWERS, S. Introducing fundamental concepts of process modeling through participatory simulation. In: . Cham: Springer International Publishing, 2017. v. 286, p. 110–122. ISSN 18651348.

PAIK, H. Y. et al. Service learning and teaching foundry: A virtual soa/bpm learning and teaching community. In: . Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. v. 66 LNBIIP, p. 790–805. ISSN 18651348.

PAMULA, A.; PATASIUS, M.; PATASIENE, I. Comparison of experience of using business games in university of lodz and kaunas university of technology. In: **Simulation Gaming Through Times and Disciplines**. Cham: Springer International Publishing, 2021. v. 11988 LNCS, p. 378–386. ISSN 16113349.

PESLAK, A. R. Incorporating business processes and functions: Addressing the missing element in information systems education. **Journal of Computer Information Systems**, v. 45, 2005. ISSN 08874417.

POLANČIČ, G. et al. An empirical investigation of the intuitiveness of process landscape designs. In: **Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling**. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 209–223. ISBN 978-3-030-49418-6.

PRIDMORE, J.; GODIN, J. Investigation of virtual teams and serious games. **Journal of Computer Information Systems**, v. 60, 2020. ISSN 23802057.

PăVăLOIU, I.-B. Games as student groundwork for business management training. 2017.

RECKER, J.; ROSEMAN, M. Teaching business process modelling: Experiences and recommendations. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 25, 2009. ISSN 15293181.

RIBEIRO, C. et al. Using serious games to teach business process modeling and simulation. **Proceedings of the International Conference on Modeling, Simulation and Visualization Methods (MSV)**, 2012.

RIBEIRO, C.; PEREIRA, J.; BORBINHA, J. Creating awareness of emergency departments healthcare values using a serious game. In: . Paphos, Cyprus: Springer Berlin Heidelberg, 2013. v. 8095 LNCS. ISSN 03029743.

ROBBINS, R. W. Clarifying the sap ersim experience. **20th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2014**, 2014.

ROODT, S.; JOUBERT, P. Evaluating serious games in higher education: A theory-based evaluation of ibms innov8. **Proceedings of the European Conference on Games-based Learning**, Graz, Austria, 2009. ISSN 20490992.

ROOEN, D. et al. achat-wf: Generating conversational agents for teaching business process models. **Software and Systems Modeling**, Springer, p. 1–24, 2022.

ROSENTHAL, K.; STRECKER, S. Business process modelling as serious game: Findings from a field study. **26th European Conference on Information Systems: Beyond Digitization - Facets of Socio-Technical Change, ECIS 2018**, 2018.

SANGRÀ, A.; VLACHOPOULOS, D.; CABRERA, N. Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 13, 2012. ISSN 14923831.

SARASWAT, S. P.; ANDERSON, D. M.; CHIRCU, A. M. Teaching business process management with simulation in graduate business programs: An integrative approach. **J. Inf. Syst. Educ.**, v. 25, p. 221–232, 2014.

SARVEPALLI, A.; GODIN, J. Business process management in the classroom. **Journal of Cases on Information Technology**, v. 19, 2017. ISSN 15487725.

SCHMIDT, W. Relationship between bpm education and business process solutions: Results of a student contest. In: **Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Services**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. v. 6768 LNCS, p. 622–631.

SCHMIDT, W.; STARY, C. Establishing an informed s-bpm community. In: **S-BPM ONE – Setting the Stage for Subject-Oriented Business Process Management**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. v. 85 CCIS, p. 34–47. ISSN 18650929.

SEETHAMRAJU, R. Achieving business process orientation using erp simulation game. **Proceedings of the 2009 International SIGED: IAIM Conference**, 2009.

SEETHAMRAJU, R. Enhancing student learning of enterprise integration and business process orientation through an erp business simulation game. **Journal of Information Systems Education**, v. 22, 2011. ISSN 10553096.

SEETHAMRAJU, R. C. Business process management - a missing link in business education. 2012.

SEPPANEN, M.; KUMAR, S. Using simulation to teach business processes design and improvement. **Winter Simulation Conference Proceedings**, San Diego, USA, v. 2, p. 1809–1814, 2002.

SEYMOUR, L.; MERWE, F. van der. Challenges to business process teaching by south african information systems lecturers. p. 78–84, 01 2014.

SHARMA, S. K.; KITCHENS, F. L. Web services architecture for m-learning. **Electronic Journal on e-Learning**, v. 2, 2004.

SHEN, Y.; NICHOLSON, J.; NICHOLSON, D. Using a group role-play exercise to engage students in learning business processes and erp. v. 26, 2015.

SILVA, D. B. da; THOM, L. H. 3d environment approach to teaching and learning business process management concepts: a systematic literature review. In: **Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Porto Alegre, Brazil: SBC, 2021. p. 328–337. Available from Internet: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18067>>.

SINGER, R.; ZINSER, E. Business process management - s-bpm a new paradigm for competitive advantage? In: **S-BPM ONE – Setting the Stage for Subject-Oriented Business Process Management**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. v. 85 CCIS, p. 48–70. ISSN 18650929.

SMUTS, M.; BURGER, C.; SCHOLTZ, B. Composite, real-time validation for business process modelling. In: . New York, USA: Association for Computing Machinery, 2014. (SAICSIT '14), p. 93–103. ISBN 9781450332460. Available from Internet: <<https://doi.org/10.1145/2664591.2664603>>.

SOUSA, R. M.; DINIS-CARVALHO, J. A game for process mapping in office and knowledge work. **Production Planning and Control**, v. 32, 2021. ISSN 13665871.

STARY, C. Evidence-based (s-)bpm education. In: . Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. v. 213 CCIS, p. 3–15. ISSN 18650929.

STRECKER, S.; ROSENTHAL, K. Process modelling as serious game: Design of a role-playing game for a corporate training. In: . Los Alamitos, USA: IEEE Computer Society, 2016. v. 1.

TANTAN, O. C.; LANG, D.; BOUGHZALA, I. Learning business process management through serious games: Feedbacks on the usage of innov8. In: . [S.l.: s.n.], 2016. v. 1, p. 248–254.

The Object Management Group. **About The Business Process Model And Notation Specification Version 2.0**. 2011. Available from Internet: <<https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>>.

THOM, L. H. A collaborative and practical method for teaching business process design. **XXVIII Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação (CINTED)**, 2020.

USHAKOVA, M.; GABALIN, A.; PARSHINA, I. Implementation of interdisciplinary relations on the example of professional training in 'business informatics' in the context of a pandemic. **Proceedings - 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021**, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., p. 155–159, 2021.

USOFF, C. A.; DAVIS, M. M. Designing a business process course that addresses the needs of today's managers. **International Journal of Process Management and Benchmarking**, v. 2, 2007. ISSN 1741816X.

WEERASINGHE, K. et al. Analysis and improvement of a construction permit approval process: A teaching case for developing business process development capabilities, targeting developing nations. **Proceedings of the 25th Australasian Conference on Information Systems, ACIS 2014**, 2014.

WEICHHART, G. S-bpm education on the dalton plan: An e-learning approach. In: **S-BPM ONE - Education and Industrial Developments**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012. v. 284 CCIS, p. 181–193. ISSN 18650929.

WEICHHART, G. et al. 3d progressive education environment for s-bpm. In: **S-BPM ONE - Application Studies and Work in Progress**. Cham: Springer International Publishing, 2014. v. 422 CCIS, p. 188–197. ISSN 18650929.

WESKE, M. **Business Process Management Architectures**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. 351–384 p. ISBN 978-3-662-59432-2. Available from Internet: <[https://doi.org/10.1007/978-3-662-59432-2\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-662-59432-2_8)>.

ZAPATA-TAMAYO, J. S.; ZAPATA-JARAMILLO, C. M.; BETIN-MONTES, M. E. Learning business process improvement by using a game. **Development in Business Simulation and Experiential Learning**, v. 44, 2017.

ZRIBI, S.; JORQUERA, T.; LORRÉ, J. P. Towards a flexible gamification model for an interoperable e-learning business process simulation platform. In: **Enterprise Interoperability VII**. Cham: Springer International Publishing, 2016. v. 8, p. 283–291. ISSN 21992541.

## APÊNDICE A — LISTA COMPLETA DOS TRABALHOS DA RSL

Tabela A.1 – Lista completa de Trabalhos incluídos na RSL

<i>Ano</i>	<i>Título</i>
	Abordagem Baseada em E-learning
2010	Establishing an informed S-BPM community
2011	Evidence-based (S-)BPM education
2011	BPM@KMU - Designing e-learning for the introduction of BPM in small- and medium-sized enterprises
2011	On-line training and certification solution for business process managers
2012	E-learning support for business process modeling: Linking modeling language concepts to general modeling concepts and vice versa
2012	S-BPM education on the Dalton Plan: An e-learning approach
2016	Towards a flexible gamification model for an interoperable e-learning business process simulation platform
2017	WoPeD - A Proof-of-Concept platform for experimental BPM research projects
2018	The model judge – A tool for supporting novices in learning process modeling
2021	Implementation of interdisciplinary relations on the example of professional training in 'business informatics' in the context of a pandemic
2022	Narration as a Technique to Improve Process Model Comprehension: Tell Me What I Cannot See
2022	aCHAT-WF: Generating conversational agents for teaching business process models
	Abordagem Baseada em Grupos Colaborativos
2011	Teaching business process management in cross-country collaborative teams using ERP
2012	On the importance of agile communication skills in BPM education: Design principles for international seminars
2013a	Motivating course concept: Using active labs for bpm education

*Continua na próxima página*

Tabela A.1 – *Continua da página anterior*

<i>Ano</i>	<i>Titulo</i>
2013b	Social BPM lab - Characterization of a collaborative approach for business process management education
2016	Experience report: Social BPM Lab enhanced with participation of professionals
	Abordagem Baseada Leituras e Aulas Expositivas
2006	Teaching business process improvements - Making the right choice
2013	Teaching business process management for heterogeneous audience
2020	e-VOL BPMN: A technique to support the evolution and learning of BPMN diagrams
2021	Process Thinking in Engineering Education
2022	Managing Process Dynamics in a Digital World: Integrating Business Process Management and Routine Dynamics in IS Curricula
2022	Theory and Practice - What, With What and How is Business Process Management Taught at German Universities
	Abordagem Baseada em Simulação e Role-play
2002	Using Simulation to Teach Business Processes Design and Improvement
2005	Assessing the learning experience in a business process re-engineering (BPR) course at the University of Bahrain
2010	Using role-play based simulation to acquire tacit knowledge in organizations: The case of KreditSim
2012	Staff training for business process improvement: The benefit of role-plays in the case of KreditSim
2015	Using a Group Role-Play Exercise to Engage Students in Learning Business Processes and ERP
2014	Teaching business process management with simulation in graduate business programs: An integrative approach
2017	Introducing fundamental concepts of process modeling through participatory simulation
2017	Development Business Process Simulation for Supporting Learning Activities (A Case Study Approach)

*Continua na próxima página*

Tabela A.1 – *Continua da página anterior*

<i>Ano</i>	<i>Titulo</i>
2019	Bringing students to practice: Performing a real-life simulation study in an introductory simulation course
2021	Exploring a BPMS system for learning production management with simulation of manufacturing scenarios
	Abordagem Baseada em Experiência, workshop e estudo de caso
2005	Incorporating business processes and functions: Addressing the missing element in information systems education
2007	Designing a course on Business Process Reengineering (BPR): Bridging the gap between business operations and engineering of systems
2007	Designing a Business Process course that addresses the needs of today's managers
2009	Teaching business process modelling: Experiences and recommendations
2010	A multi-perspective approach to business process management in the financial sector teaching course
2010	Business process management - S-BPM a new paradigm for competitive advantage?
2011	Relationship between BPM education and business process solutions: Results of a student contest
2011	Towards learning business process management thinking
2011	Service Learning and Teaching Foundry : A Virtual SOA / BPM Learning and Teaching Community
2012	Analysing and improving a recruitment process: A teaching case for developing business process improvement capabilities
2014	Analysis and improvement of a construction permit approval process: A teaching case for developing business process development capabilities, targeting developing nations
2014	Composite, real-time validation for business process modelling
2017	Action learning approach to teaching business engineering methodology

*Continua na próxima página*

Tabela A.1 – *Continua da página anterior*

<i>Ano</i>	<i>Titulo</i>
2017	Teaching business process management: Improving the process of process modelling course
2018	Teaching business process development through experience-based learning and agile principle
2020	A Collaborative and Practical Method for Teaching Business Process Design
2021	Teaching Business Process Management with a Flipped-Classroom and Problem-Based Learning Approach with the Use of Apromore and Other BPM Software in Graduate Information Systems Courses
2023	Mutatis mutandis: An abstraction with reusable building block used to teach business process modeling
	Abordagem Baseada em Jogos Sérios
2001	Enhancing participant business process perception through business gaming
2003	Applying constructivist approach to educational business games: Case REALGAME
2005	Learn more, better and faster: computer-based simulation gaming of production and operations
2006	Using a Simulation Game Approach to Teach Enterprise Resource Planning Concepts
2009	A game prototype for basic process model elicitation
2009	Achieving Business Process Orientation Using ERP Simulation Game
2011	Enhancing student learning of enterprise integration and business process orientation through an ERP business simulation game
2011	Business simulation training in information technology, education: guidelines for new approaches in IT training
2012	A student ERP simulation game: A longitudinal study
2013	Creating awareness of emergency departments healthcare values using a serious game
2014	Clarifying the SAP ERPsim Experience
2014	A role-playing game for teaching about enterprise process integration

*Continua na próxima página*

Tabela A.1 – *Continua da página anterior*

<i>Ano</i>	<i>Titulo</i>
2015	How Does ERPSim Influence Student's Perceived, Learning Outcomes in an Information Systems Course? An Empirical Study
2016	Measuring business process learning with enterprise resource planning systems to improve the value of education
2016	Process modelling as serious game: design of a Role-Playing Game for a corporate training
2016	Antecedents and consequences of perceived knowledge update in the context of an ERP simulation game: A multi-level perspective
2017	Using a simulation game approach to introduce ERP concepts-a case study
2017	Impact of an ERP simulation game on online learning
2017	Business intelligence serious game participatory development: lessons from ERPSim for big data
2017	Learning Business Process Improvement by Using a Game
2017	Business process management in the classroom
2018	Business Process Modelling as Serious Game: Findings from a Field Study
2018	Taking the ERPSim Games into Management Education
2018	Simulation games for the digital transformation of business processes: Development and application of two prototypes from the automotive and online retail sector
2019	The Business Process Management Game
2019	Teaching methods for simulation games: The example of learning business process change
2019	Gamification of business process modeling: A board game approach to knowledge acquisition and business process modeling with BPMN
2019	BPMN Wheel: Board Game for Business Process Modelling
2020	Investigation of virtual teams and serious games
2021	A game for process mapping in office and knowledge work
2021	Comparison of Experience of Using Business Games in University of Lodz and Kaunas University of Technology

*Continua na próxima página*

Tabela A.1 – *Continua da página anterior*

<i>Ano</i>	<i>Titulo</i>
2021	Teaching the Digital Transformation of Business Processes: Design of a Simulation Game for Information Systems Education
2022	The Impact of Serious Games in Economic and Business Education: A Case of ERP Business Simulation
2022	Teaching Business Process Concepts in an Introductory Information Systems Class: A Multi-Level Game-Based Learning Approach
	Abordagem Baseada em Ambientes 3D
2002	Teaching process design using virtual reality
2009	Evaluating serious games in higher education: A theory- based evaluation of IBMs innov8
2009	Educating information systems students on business process management (BPM) through digital gaming metaphors of virtual reality
2010	A conceptual framework of serious games for higher education: Conceptual framework of the game innov8 to train students in business process modelling
2010	The relationship between prior game experience and digital game-based learning: An innov8 case-study
2012	Using serious games to teach business process modeling and simulation
2014	Towards an understanding of real-time continuous feedback from simulation games
2014	3D Progressive Education Environment for S-BPM
2016	A 3D visualization approach for process training in office environments
2016	Business process management and digital game based learning
2016	Learning Business Process Management through Serious Games: Feedbacks on the Usage of INNOV8
2017	Games as student groundwork for business management training
2019	3D Virtual World BPM Training Systems: Process Gateway Experimental Results
2021	Process training for industrial organisations using 3D environments: An empirical analysis

Fonte: O autor