

Modelagem da Aprendizagem de Estudantes do Ensino Fundamental I utilizando BPMN e *Storytelling*

Fernanda Couto S. Araujo
Colégio Pedro II
Universidade Federal
do Rio de Janeiro
(UFRJ)
Rio de Janeiro, Brasil
fernandacsaraujo@gmail.com

Gabryele de A. B. Prado
Universidade Federal
do Rio de Janeiro
(UFRJ)
Rio de Janeiro, Brasil
gabryelebenites@gmail.com

Ubirajara Simões Santos
Petrobras S.A.
Rio de Janeiro, Brasil
Ubirajara_s@yahoo.com

Juliana B. S. França
Universidade Federal
do Rio de Janeiro
(UFRJ)
Rio de Janeiro, Brasil
julianabsf@ic.ufrj.br

RESUMO

Preparar um plano de aula e cumpri-lo em sala de aula tem sido uma tarefa de intenso desafio para professores, coordenadores e gestores pedagógicos, em função da multiplicidade de fatores que compõem a natureza da dinâmica ensino-aprendizagem. Para tanto, esta pesquisa visa avaliar se o plano de aula definido pelo professor da disciplina de informática educativa do ensino fundamental I, concebido tendo por fundamentos as habilidades da BNCC, foi possível de ser cumprido em sala. Além disso, esta pesquisa visa investigar se os estudantes participantes da aula conseguem relatar a dinâmica da aula e reconhecer os conceitos discutidos. Para a condução desta pesquisa, o plano de trabalho da aula analisada foi modelado na notação BPMN e os estudantes participantes relataram a sua experiência em aula através da técnica *storytelling*. Ao final, os resultados foram confrontados mostrando que a aula investigada é um caso de sucesso, e também que modelos de gestão de negócios são passíveis de apoiar a gestão pedagógica em sala de aula.

Palavras-chave

Informática Educativa, *Storytelling*, Educação, Ensino Fundamental, Modelagem de Negócio, BNCC.

ACM Classification Keywords

Social and professional topics~User characteristics~Age~Children • Applied computing~Education~Collaborative learning • Human-

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Times New Roman 8-point font. Please do not change or modify the size of this text box.

Each submission will be assigned a DOI string to be included here.

centered computing~Human computer interaction (HCI)~Empirical studies in HCI.

INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos de trabalho, na disciplina de informática educativa, com estudantes do ensino fundamental I, foi possível observar as mudanças nas aulas, geradas pelas Tecnologias digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Segundo [8], o uso das TDIC durante as aulas é capaz de proporcionar uma aprendizagem mais significativa. Para isso é necessário compreender melhor como funciona o processo de aprendizagem dos estudantes. Entender as dificuldades encontradas, como isso ocorre e a analisar o aprendizado dos alunos é um desafio. De acordo com [1], é possível visualizar e entender as incertezas e as mudanças no aprendizado através da gestão de processos, pois ela pode contribuir no desempenho, geral e individualizado, de uma instituição de ensino, por exemplo.

Uma boa gestão é feita a partir do entendimento e compreensão de cada processo, para tal pode ser aplicada a modelagem de processos. Esta pode ser entendida como um conjunto de atividades que fazem parte de um processo de negócio e como se relacionam entre si para atingir um objetivo final [10]. A modelagem de processos visa obter entendimento, aprendizado, documentação e melhoria objetivando a agregação de valor de uma organização [15]. Para elicitação de atividades de uma modelagem pode ser utilizado o *storytelling*, que significa contação de histórias, narrativas, para obter o maior número de informações.

Este trabalho apresenta um estudo de caso referente a Modelagem de Processos de Negócio (BPM) relacionada ao plano de aula de um professor de Informática Educativa, aplicado a três turmas de quarto ano de ensino fundamental I, em um colégio federal, visando analisar o que os estudantes compreenderam em determinada aula. A partir do mapeamento e análise do processo é possível propor

melhorias para aprimorar o plano de aula aplicado. Através da técnica *storytelling*, foi feita a verificação do processo de aprendizagem dos estudantes. Dessa forma foi possível analisar o cumprimento do plano de aula, a percepção e a apropriação do assunto por parte dos estudantes.

Este artigo está dividido em fundamentação teórica, trabalhos relacionados à modelagem de processos e *storytelling*, seguido do desenvolvimento onde são apontados o modo como foi feito este trabalho, a modelagem de processos do plano de aula e da visão dos alunos finalizando com resultados, discussões e enfim a conclusão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Informática Educativa tem um papel importante como agente articulador no processo de aprendizagem dos alunos e entende a relevância da abordagem da computação e das tecnologias no currículo da educação. Através do uso de tecnologias é possível desenvolver projetos para a comunidade escolar, tanto relacionados às outras disciplinas, como ciências e matemática, como às tecnologias propriamente ditas, tais como: softwares, hardwares, segurança na internet, dentre outras. Segundo [14], é fundamental que os professores reconheçam a necessidade de conjugar forças, reconhecendo a potencialidade das TDIC e possibilitando a participação efetiva dos alunos e de suas habilidades, enriquecendo o processo educacional.

Dessa maneira, surge a necessidade de constantemente investigar e analisar as práticas pedagógicas e de ensino, buscando melhorias. Para este estudo, foi escolhido o BPMN (Notação de Modelagem e Processos de Negócio), cuja função principal é modelar as práticas de trabalho que auxiliam a melhorar a gestão de processos de negócios, bem como documentar o seu funcionamento real. A notação de modelagem de processos de negócio (BPMN) é um padrão para modelar fluxos. Um dos benefícios do BPMN é fornecer uma notação que seja compreensível por todos os envolvidos [11]. Esta notação apoia práticas que definem, documentam e executam processos de negócio e ainda reúne um conjunto de técnicas associadas para o gerenciamento com auxílio de ferramentas tecnológicas. [4].

Uma das alternativas de elicitação de processos é o *storytelling*, conhecido como a prática de contação de histórias. A contação de histórias é útil para a gestão de conhecimento organizacional pois é possível atingir grande quantidade de informação de forma simples, uma vez que este tipo de relato é comum ao ser humano. Como o conhecimento geralmente é distribuído, o *Group Storytelling* (narrativas em grupo) é vista como uma abordagem convincente da gestão de conhecimento [13].

É importante ressaltar que algumas habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [2] foram contempladas neste estudo. A BNCC é referência obrigatória para a elaboração dos currículos escolares, por ser um

documento normativo do governo, portanto o plano de aula desenvolvido contempla algumas habilidades, conforme o Quadro 1.

Número da Habilidade	Descrição da habilidade
EF15LP08	Utilizar software, inclusive programas de edição de texto, para editar e publicar os textos produzidos, explorando os recursos multissemióticos disponíveis.
EF15LP04	Identificar o efeito de sentido produzido pelo uso de recursos expressivos gráfico-visuais em textos multissemióticos.
EM13LP18	Utilizar softwares de edição de textos, fotos, vídeos e áudio, além de ferramentas e ambientes colaborativos para criar textos e produções multissemióticas com finalidades diversas, explorando os recursos e efeitos disponíveis e apropriando-se de práticas colaborativas de escrita, de construção coletiva do conhecimento e de desenvolvimento de projetos.
EM13MAT406	Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.
EF15LP07	Editar a versão final do texto, em colaboração com os colegas e com a ajuda do professor, ilustrando, quando for o caso, em suporte adequado, manual ou digital.

Quadro 1 - Habilidades da BNCC presentes no Plano de Aula

TRABALHOS RELACIONADOS

De acordo com [3], a modelagem de processos é aplicada junto com o *storytelling* onde é demonstrada a técnica de narrativa associada à mineração de texto e interpretação de linguagem natural para geração automática de modelos de processos. Já [13], faz uso do BPMN e *storytelling* aplicados para elicitar e documentar práticas de uma equipe de manutenção de Tecnologia da Informação, trazendo uma contribuição de novas ferramentas de modelagem de processos. Na área da educação foi encontrado um artigo onde é usado o BPMN para construção e avaliação da modelagem de estruturação do Programa de Ações Educativas para Enfermagem. Em [7], é investigado como aliar tecnologias de interação inovadoras como as TUI (*Tangible User Interface*) aos processos educativos envolvidos na construção de histórias. O trabalho de [6], reforça a importância do aprendizado colaborativo, principalmente para o pensamento crítico, assim o uso do *group storytelling* carrega os benefícios do trabalho colaborativo. O presente trabalho tem potencial de agregar ferramentas e experiências nos estudos de *Interactive storytelling for children* [5], trazendo o BPMN como ingrediente inovador nessa perspectiva.

Com isso, foi percebido que a presença do BPMN e *storytelling* é multidisciplinar, e podem ser utilizados em diferentes estudos, como na educação, conforme descrito nesta pesquisa. O objetivo é utilizar estas técnicas para apoiar a gestão pedagógica em sala de aula, e visualizar o aprendizado dos estudantes em relação ao plano de aula do professor.

METODOLOGIA

A disciplina de Informática Educativa não é comum em muitas escolas. Por ser uma cadeira que versa sobre tecnologia, há uma necessidade constante de inovação nas aulas lecionadas. É preciso buscar meios e métodos para desenvolver a cada dia novas estratégias que agreguem valor ao processo de aprendizagem. A partir da observação dos estudantes nas aulas dessa disciplina, nasceu a inquietação de como o conteúdo é apreendido e entendido pelos estudantes.



Figura 1 - Alguns símbolos apresentados na primeira aula.
Fonte: compilação do autor a partir de imagens do Canva.com

A pesquisa é qualitativa de natureza aplicada e busca gerar conhecimento com a aplicação prática e imediata das estratégias de modelagem e *storytelling*. A aplicação foi feita em uma instituição pública de ensino federal, onde as aulas de Informática Educativa acontecem uma vez por semana, em dois tempos de quarenta minutos, totalizando oitenta

minutos semanais. Foram utilizadas três aulas para desenvolvimento dessa proposta. O mesmo plano de aula foi aplicado a três turmas de quarto ano do ensino fundamental I, ambas com a mesma professora de informática. As turmas são compostas por uma média de 25 estudantes, estes se sentam em duplas para realizarem as atividades nos computadores, com algumas exceções que se sentam individualmente.

O plano de aula abordou o tema de símbolos e ícones de tecnologia. Na primeira aula, foi apresentado o conceito de símbolos, as imagens dos símbolos e como são utilizados universalmente em diferentes softwares e países do mundo. Veja alguns símbolos na figura 1. Após breve explicação, a professora mostrou os símbolos separadamente para que os estudantes pudessem comentar se conheciam, promovendo uma discussão com o objetivo de fazer cada símbolo conhecido para encucar uma associação da imagem com o nome, bem como a função de cada símbolo mostrado. O momento seguinte foi composto do ensino de pesquisa no motor de busca Google. A atividade orientada foi uma pesquisa de símbolos de tecnologia diferentes do que foram apresentados, ou seja, era necessário que os estudantes buscassem através de pesquisa na internet outros símbolos além do já vista na aula.



Figura 2 - Alguns símbolos apresentados na segunda aula.
Fonte: compilação do autor a partir de imagens do Canva.com

Na segunda aula, foi recapitulada a aula anterior e introduzido o conceito de ícone. Alguns ícones de tecnologia, utilizados em todo o mundo, foram mostrados e discutidos os seus nomes, imagens e funções. Na figura 2 é possível ver alguns ícones discutidos na aula. A atividade orientada foi uma edição de texto no programa Microsoft Word, onde era necessário escrever um cabeçalho e construir uma tabela com duas linhas e o número de colunas de acordo com o número de letras do nome de cada aluno. A primeira linha foi composta pelo nome e a segunda linha composta pela imagem dos símbolos e ícones que começavam com as mesmas letras de cada. Os estudantes pesquisaram as imagens na internet e as colocaram nas células da tabela. Na figura 3, há um exemplo da atividade desenvolvida na aula.

Colégio ...
Informática Educativa - Professora Fernanda
Nomes:
Turma:
Estamos estudando os símbolos de tecnologia que usamos em nosso dia a dia. Vamos fazer as seguintes atividades:
1) Escreva seu primeiro nome só utilizando símbolos ou ícones:

F	E	R	N	A	N	D	A
				@			

Figura 3 - Exemplo do texto construído na última aula

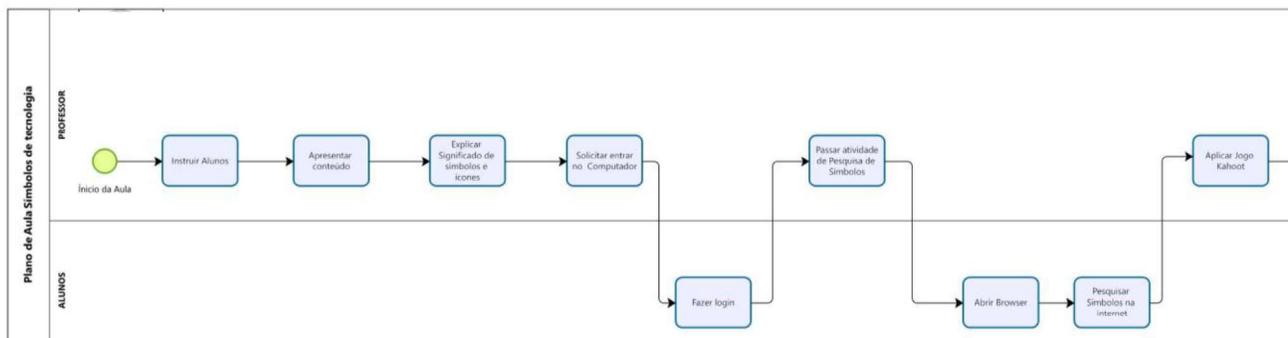


Figura 4 - Parte da modelagem do plano de aula

A terceira aula foi a continuação da atividade feita no Word. Os estudantes do quarto ano tem a faixa etária de dez anos e estão desenvolvendo a escrita no computador, por isso a necessidade de mais de uma aula para esta atividade. Após isso, foi utilizada a técnica de contação de histórias, *storytelling*, onde os estudantes escreveram um texto contando o que aprenderam sobre as aulas, as dificuldades encontradas, o que poderia melhorar na aula, se a forma que a professora ensinou foi boa, o que entenderam e exemplos do que aprenderam.

Um texto norteador foi colocado para ajudar os estudantes na produção do *storytelling*: “Escreva um texto com uma avaliação da aula. Me conte o que você aprendeu sobre as aulas de símbolos e ícones de tecnologia? Você teve alguma dificuldade? O que poderia melhorar na aula? A forma que a professora ensinou foi boa? Você entendeu? Escreva o que você achou. Escreva exemplos do que vocês aprenderam.”

“Aprendi que tem vários símbolos, com vários nomes. (...) Tive muita dificuldade para pegar uma imagem, mas foi legal e divertido.”
“Eu aprendi que o símbolo significa - imagens representando aplicativo. Só que para não escrever colocam imagens. Eu tive dificuldade para fazer as tabelas e cortar.”
“Eu tive dificuldade em pesquisa dos símbolos.”
“A turma aprendeu mais sobre os símbolos de configurações, reiniciar, botão de volume, sem som, mute, pasta de fotos, bluetooth, usuário, Instagram, USB.”
“... pesquisamos símbolos na internet e eu adorei.”
“A gente aprendeu os símbolos usuário, pausa, chat, comentário, curtir, USB, asterisco, arroba, bateria fraca...”
“A professora uma vez mostrou para a gente um negócio de salvar antigamente.” (Sobre a explicação do disquete feita pela professora).
“Tive dificuldade em identificar os símbolos quando a professora mostrou...”
“Tinha alguns símbolos que a gente nem sabia que existia.”
“A professora uma vez mostrou para a gente um negócio de salvar antigamente.” (Sobre a explicação do disquete feita pela professora)
“Tive dificuldade em identificar os símbolos quando a professora mostrou...”

Quadro 2 - Destaques do *storytelling* escrito pelos estudantes

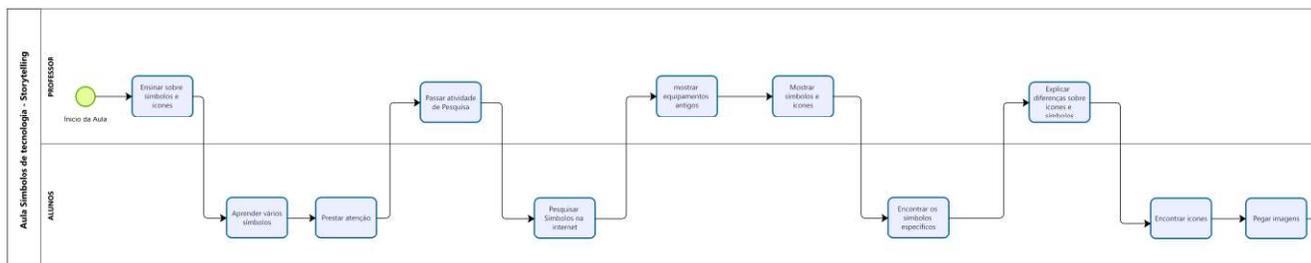


Figura 5 - Parte da modelagem após o *storytelling*

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para a realização da modelagem foi usada a notação BPMN e o software Bizagi¹ [16]. A modelagem do processo do plano de aula, como mostra a figura 4, foi feita antes da execução da aula com as turmas, com o objetivo de obter um comparativo para análise. De acordo com o *storytelling* aplicado, os estudantes contaram suas experiências, dificuldades e aprendizados, como observamos alguns exemplos no Quadro 2. Por se tratar de crianças, o *group storytelling* foi utilizado para ser possível extrair o máximo de informação, pois desta forma os estudantes ficariam mais confortáveis. Os modelos e *storytelling* completos podem ser encontrados em um repositório do Github² [17].

As narrativas de todas as turmas foram observadas e extraídas informações relevantes que refletissem o que foi ensinado, apareceram nos textos dos estudantes os benefícios, curiosidades e dificuldades que encontraram na aula. Com a análise do *storytelling*, foram percebidas informações que não poderiam ser utilizadas pois não se relacionavam com o assunto que foi ensinado, informações que traziam opiniões sobre o modo como a aula era ensinada. Ao final destas análises foram criados modelos de processos como apresentado na figura 5.

Após a construção das modelagens do plano aula, antes e depois das histórias dos alunos. A modelagem de processos do plano de aula conseguiu refletir todo o fluxo que o professor programou em ensinar aos estudantes e retratar os assuntos que seriam ministrados. Foi possível observar detalhes no processo que, sem a opinião dos estudantes, não eram observados. Como o fato de não reconhecerem termos usados nas tecnologias que precisam ser melhor explicados. A pesquisa na Internet e suas dificuldades para explicitar os resultados no Word.

As modelagens contribuíram para um melhor entendimento dos fluxos durante a aula. Ela colaborou, principalmente, quando compartilhada com os demais professores da disciplina, de forma que puderam explanar as suas aulas com mais riqueza de detalhes e de maneira mais equânime entre as turmas de quarto ano.

A técnica de grupo *storytelling* foi adequada na aplicação com crianças uma vez que a contação de histórias é algo natural, autêntico e de grande relevância [7]. Nas narrativas foram encontrados assuntos relacionados a aula de símbolos, ícones, comentários de como os estudantes realmente entenderam o assunto, falaram da importância de saber sobre este tema e tudo isto esteve presente na modelagem de processos integrada da visão dos alunos. Não foi possível modelar as dificuldades que alguns estudantes tiveram no tema, por se tratarem de sentimentos, esta parte não é contemplada na metodologia de BPMN.

A partir dos modelos BPMN gerados e o *storytelling* feito com os estudantes, observou-se que eles conseguiram aprender os assuntos ministrados e o desenvolvimento da turma foi satisfatório, e o plano de aula do professor foi atendido. Vale ressaltar que algumas habilidades da BNCC esperadas para esta determinada aula foram destacadas como a EM13LP18, EF15LP08 e EF15LP07 uma vez que os estudantes utilizaram editores de texto, internet (para pesquisar outros símbolos) e a percepção dos formatos visuais dos ícones e seus significados (os estudantes conseguiram entender / perceber os símbolos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modelagem de processos aplicado tanto no plano de aula como na visão dos alunos teve êxito pois, através dos modelos, o plano do educador foi aplicado e os estudantes conseguiram entender o tema proposto. Outro ponto importante foi a escolha da técnica de grupo *storytelling*, pois

¹ <https://www.bizagi.com/pt/plataforma/modeler>

² <https://github.com/ubirajara-s/modelagem-da-aprendizagem-de-estudantes-do-ensino-fundamental-I-utilizando-BPMN-e-Storytelling>

com ela as informações extraídas foram abrangentes contendo opiniões sobre a aula, ajudando também na melhoria do processo de aprendizagem e com a percepção das habilidades da BNCC, além disso, foi possível perceber a relevância da disciplina de informática educativa nas escolas. O processo também traz a importância da visão do aluno no processo pedagógico educacional, permitindo incorporar essa visão na melhoria contínua do aprendizado escolar

Para trabalhos futuros, poderá ser realizado este relato com um grupo maior, contendo mais turmas e outros professores. Deste modo, cresceria o campo de estudo, com pessoas diferentes e assim, aplicaria as modelagens de processos para analisar o uso destes no aprendizado dos estudantes.

REFERÊNCIAS

1. Araújo, C.S., Mendes, L.A.G., & Toledo, L.B. *Modelagem do desenvolvimento de produtos: caso EMBRAER – experiência e lições aprendidas*. In: Congresso Brasileiro De Gestão De Desenvolvimento De Produto, n. 3, 2001, Florianópolis. Anais... Florianópolis, SC: NeDIP–CTC/UFSC, 2001.
2. Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/B_NCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em 17 de julho de 2023.
3. de AR Goncalves, Joao Carlos; Santoro, Flavia Maria; Baiao, Fernanda Araujo. *Business process mining from group stories*. In: 2009 13th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design. IEEE, 2009. p. 161-166.
4. De lima izaguirres, Angélica et al. *Construção e avaliação da modelagem de estruturação do programa de ações educativas para a enfermagem*. REME-Revista Mineira de Enfermagem, v. 26, 2022.
5. Garzotto, F. (2014). *Interactive storytelling for children: a survey*. *International Journal of Arts and Technology*, 7(1):5–16.
6. Gokhale, A. A. et al. (1995). *Collaborative learning enhances critical thinking*. Volume 7 Issue 1 (fall 1995).
7. Julián E. Gutiérrez Posada, M. Cecília C. Baranauskas, and Vanessa R. M. L. Maike. 2014. *Manipulando histórias: uma investigação sobre o uso de interfaces tangíveis e narrativas na escola*. In Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '14). Sociedade Brasileira de Computação, BRA, 160–168.
8. Mello, C. d. M., Neto, J. R. M. d. A., and Petrillo, R. P. (2022). *Metodologias Ativas*. 2ª Edicao.
9. Nadler, d. A. Tushman, m. L. *Projetos de organizações com boa adequação: uma moldura para compreender as novas arquiteturas*. in Nadler, David A. et al. *Arquitetura organizacional: a chave para a mudança empresarial*. Rio de Janeiro: Campus, 1994. pp 29-45.
10. Oliveira, Ilze Monique de França et al. *Modelagem de um processo de negócio crítico baseada no método BPMN: uma pesquisa-ação realizada em uma escola da Zona Norte de Natal*. 2018.
11. Owen, martin; RAJ, jog. *BPMN and business process management. Introduction to the new business process modeling standard*, p. 1-27, 2003.
12. Slack, N., Chambers, S., Johnston, R., et al. (2009). *Administração da produção*, volume 2. Atlas São Paulo.
13. Simões, David; Antunes, Pedro; Cranefield, Jocelyn. *Enriching knowledge in business process modelling: a storytelling approach*. *Innovations in Knowledge Management: The impact of social media, semantic web and cloud computing*, p. 241-267, 2016.
14. Teixeira, Adriano Canabarro. *Inclusão Digital Nocas Perspectivas para a Informática Educativa*. Adriano Canabarro Teixeira, 2010.
15. Villela, C. S. S. *Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional*. 2000. 182 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 2000.
16. Software gratuito de mapeamento e modelagem de processos de negócio – Bizagi Modeler. Retrieved September 17, 2023 from <https://www.bizagi.com/pt/plataforma/modeler>.
17. ubirajara-s. 2023. ANEXOS do artigo “Modelagem da Aprendizagem de Estudantes do Ensino Fundamental I utilizando BPMN e Storytelling.” Retrieved September 17, 2023 from <https://github.com/ubirajara-s/modelagem-da-aprendizagem-de-estudantes-do-ensino-fundamental-I-utilizando-BPMN-e-Storytelling>