



Avaliação de sistemas de gerenciamento de processos de negócios (BPMS): análise multicritério dos softwares Bizagi e Bonita

Wagner Junqueira de Araújo¹ Tamara Aureliano Gomes²

RESUMO

Introdução: Este artigo descreve o resultado de trabalho de pesquisa que avaliou o funcionamento dos BPMS Bizagi e Bonita, utilizados para gerenciar o processo de contratação de serviços de acesso a bases de dados de livros digitais, conduzido pela Biblioteca Central da Universidade Federal da Paraíba. **Objetivo:** O artigo teve como objetivo analisar e comparar dois softwares utilizados para mapeamento do fluxo informacional em processos de negócios – os *Business Process Management Systems* (BPMS) Bizagi e Bonita. **Metodologia:** Os softwares foram utilizados para mapeamento e análise do fluxo do processo de contratação de serviços de acesso a bases de dados de livros digitais, conduzido pela Biblioteca Central da Universidade Federal da Paraíba. Foram avaliados com base nas recomendações do *Analytic Hierarchy Process AHP*, observando sete critérios: tipo da licença, ferramenta de simulação, suporte ao usuário, usabilidade, idiomas, treinamento e documentação. A metodologia adotada neste artigo é classificada como descritiva, de abordagem mista quanti/qualitativa. **Resultados:** Como resultado, foi possível avaliar e verificar, por meio das técnicas do AHP, o funcionamento do Bizagi e do Bonita como ferramentas de mapeamento de fluxo informacional no processo de negócios apresentado, observando seus desempenhos. **Conclusão:** Ao final da pesquisa, verificou-se que o software Bizagi se apresentou como o BPMS mais adequado diante dos critérios selecionados.

PALAVRAS-CHAVE

Fluxos da informação. Processos de gestão. Gestão da informação, Métodos multicritério de análise de decisão. *Analytic Hierarchy Process*.

Evaluation of business process management systems (BPMS): analysis of Bizagi and Bonita softwares

ABSTRACT

Introduction: This article presents the results of a research work that evaluated the operation of the BPMS Bizagi and Bonita, used to manage the process of hiring access services to digital books databases, conducted by the Central Library of the Federal University of Paraíba. **Objective:** The article had as goal to analyze and compare two softwares used for mapping the informational flow in business processes - the Business Process Management Systems (BPMS) Bizagi

Correspondência do autor

¹Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa, PB – Brasil
e-mail:

wagnerjunqueira.araujo@gmail.com

²Universidade Federal da Paraíba
João Pessoa, PB – Brasil
e-mail:

tamaraureliano@gmail.com

and Bonita. **Methodology:** The softwares were used for mapping and analyzing the process flow of contracting services for access to digital book databases, conducted by the Central Library of the Federal University of Paraíba. They were evaluated based on the recommendations of the Analytic Hierarchy Process AHP, considering seven criteria: license type, simulation tool, user support, usability, languages, training and documentation. The methodology adopted in this article is classified as descriptive, with a mixed quanti/qualitative approach. **Results:** As a result, it was possible to evaluate and verify, through the techniques of AHP, the functioning of Bizagi and Bonita as tools for mapping the information flow in the presented business process, observing their performances. **Conclusion:** At the end of the research, it was concluded that Bizagi was the most appropriate BPMS for the selected criteria.

KEYWORDS

Information flows. Management processes. Information management. Multi-criteria decision analysis. Analytic Hierarchy Process (AHP).

CRediT

- **Reconhecimentos:** Não é aplicável.
- **Financiamento:** Não é aplicável.
- **Conflitos de interesse:** Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito.
- **Aprovação ética:** Sim.
- **Disponibilidade de dados e material:** Os dados poderão ser acessados assim que o processo de depósito da Dissertação que originou este artigo estiver no repositório da UFPB.
- **Contribuições dos autores:**
Conceituação, Metodologia, Administração de Projetos, Recursos, Software, Supervisão, Validação, Revisão & edição: ARAÚJO, W. J.;
Conceituação, Curadoria de Dados, Administração de Projetos, Recursos, Análise Formal, Investigação, Redação – Rascunho original: GOMES, T.A.

| 2



JITA: FJ. Knowledge management.



Artigo submetido ao sistema de similaridade

Submetido em: 23/08/2022 – Aceito em: 13/10/2022 – Publicado em: 06/11/2022

Editor: Gildenir Carolino Santos

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da sociedade e as constantes mudanças e inovações que se fazem presentes no mundo contemporâneo causam grandes impactos na forma como os indivíduos conduzem suas atividades. As demandas atuais por rapidez, instantaneidade, adaptabilidade e eficiência recaem não só sobre as pessoas no aspecto individual, exercendo também uma forte influência nas organizações, que passaram a existir e desempenhar suas tarefas em ambientes cada vez mais dinâmicos e complexos.

Tal complexidade exige que as organizações se sistematizem de maneira a materializar suas funções e atividades por meio de estruturas denominadas de processos, definidos como “uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados” (ABPMP, 2013, p. 35).

Como forma de gerenciar esses processos para que eles sejam executados com o máximo do seu potencial, extraindo deles os melhores resultados possíveis, algumas estratégias podem ser utilizadas, como o *Business Process Management* (BPM) ou Gerenciamento de Processos de Negócio. Para Dumas *et al.* (2018, p. 6), o BPM é conceituado como “um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas para identificar, descobrir, analisar, redesenhar, executar e monitorar processos de negócios a fim de otimizar o seu desempenho” (tradução nossa).

Nessa linha, é perceptível que o BPM tem como objetivo analisar os processos oportunizando conhecer o seu fluxo de operação ou informacional, componentes e participantes de forma detalhada para, em seguida, promover melhorias sistêmicas e contínuas, visando alcançar a sua máxima eficiência. Segundo Rios (2019, p. 25)

Os fluxos informacionais são implementados através das etapas de criação/aquisição, exibição, armazenamento, recuperação, compartilhamento e/ou uso das informações, o que contribui diretamente na realização dos objetivos institucionais, bem como apoia na tomada de decisão.

| 3

Para tanto, esse campo teórico se vale dos avanços e do desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação, como os *Business Process Management Systems* (BPMS).

Os BPMS são softwares capazes de executar e manusear processos de negócios por meio dos seus diagramas, facilitando a visualização dos fluxos informacionais, permitindo análises e promoção de melhorias, a simulação dos processos e sua eventual automatização (WESKE, VAN DER AALST E VERBEEK, 2004). Contudo, diante das diversas opções de BPMS disponíveis no mercado, as organizações podem ter dificuldades em selecionar o software mais adequado para gerenciar seus processos de negócios. Assim, se torna fundamental o estabelecimento de critérios claros e a submissão desses critérios a uma tomada de decisão guiada por técnicas específicas que viabilizem a realização da melhor escolha possível, viabilizando a seleção do BPMS mais compatível com os seus processos de negócios e com os objetivos estratégicos que serão alcançados por meio deles.

Nesse sentido, a aplicação dos Métodos Multicritério de Análise de Decisão (MMAD) tem o potencial de auxiliar e embasar o processo de escolha, na medida em que esses métodos ensejam uma avaliação de múltiplos critérios a fim de proporcionar um processo decisório fundamentado em um exame profundo dos atributos de cada alternativa.

Partindo, então, da aplicação prática de ferramentas de BPMS para o gerenciamento do processo responsável pela contratação de acervos de bases de dados de livros digitais na Biblioteca Central da Universidade Federal da Paraíba, surgiu o objetivo do presente artigo, que se propôs a utilizar um dos MMAD mais tradicionais e referenciados na literatura, o *Analytic Hierarchy Process* (AHP), para promover a análise e, conseqüentemente, a escolha de um BPMS entre dois dos mais citados e utilizados no mercado: o Bizagi e o Bonita.

2 PERCURSO TEÓRICO TRILHADO PARA O DESENVOLVIMENTO DA ANÁLISE

Fazer escolhas é uma ação costumeira para todo e qualquer indivíduo, visto que até mesmo as atividades mais simples e cotidianas implicam uma decisão. Assim, é natural concluir que a tomada de decisão também é parte indissociável das rotinas organizacionais, sendo imprescindível para a concretização das mais diversas tarefas, a execução de planejamentos, o estabelecimento de metas e até mesmo para a definição dos seus objetivos estratégicos.

A tomada de decisão, que pode ser conceituada como “o processo de identificação de um problema ou de uma oportunidade e a seleção de uma linha de ação para resolvê-lo” (LACHTERMACHER, 2016, p. 3), se apresenta de maneira incessante no dia-a-dia de qualquer organização, sendo aplicável com um nível de maior ou menor complexidade a depender do aspecto organizacional que esteja sujeito àquela determinada escolha.

As particularidades inerentes aos ambientes de negócios modernos implicam uma acentuação na complexidade das demandas direcionadas às organizações, as quais são constantemente pressionadas a atingir altíssimos patamares com o propósito de garantir a sua subsistência em um ambiente competitivo no qual apenas as entidades mais aptas são exitosas. Como consequência, os processos que concretizam os objetivos de negócio dessas organizações também se tornam mais complexos, sendo necessário o uso de técnicas como as de gerenciamento de processos de negócios para torná-los mais eficientes. Sob essa perspectiva, a aplicação do gerenciamento de processos de negócios também envolve decisões dos mais diversos tipos que devem ser tomadas pelos atores que fazem parte dessa estrutura de gestão.

Em face dessa realidade, a tomada de decisão deve ser reconhecida como um processo metódico e necessário. Na prática, contudo, ela nem sempre é executada de forma técnica e previamente pensada, sendo por vezes relegada a uma ação automatizada e intuitiva, rótulos que não condizem com a verdadeira estrutura que constitui essa atividade. Surge, então, a Teoria da Decisão como forma de oferecer suporte e fundamento ao processo decisório, possibilitando que o decisor chegue à melhor solução possível para o problema de decisão que se apresentar diante dele.

Ainda nessa esteira, é oportuno mencionar que a crescente complexidade dos problemas enfrentados pelas organizações implica em decisões mais difíceis a serem realizadas. Os obstáculos para o processo de tomada de decisão se tornam ainda mais evidentes na medida em que o aprofundamento das dinâmicas organizacionais leva ao surgimento de um número cada vez maior de critérios a serem devidamente apreciados.

Nessa linha, de acordo com Yu (2011), é inevitável que um maior número de variáveis presentes em um processo decisório ocasione um incremento no seu nível de dificuldade. Tal entendimento também é compartilhado por Choo (2003, p. 324), que afirma que “aqueles que são responsáveis pelas decisões enfrentam grande complexidade e incerteza ao tentar entender quais são os problemas, identificar possíveis alternativas, calcular prováveis resultados e esclarecer e ordenar preferências”.

Assim, com a finalidade de atribuir o merecido destaque a uma atividade de tamanha significância, foram desenvolvidos diversos métodos e técnicas que a tornam mais embasada, trazendo mais confiabilidade à decisão que eventualmente for tomada. Dentre os métodos criados com esse objetivo, destacam-se aqui os chamados Métodos Multicritério de Análise de Decisão (MMAD) – ou *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) –, cujos traços serão apresentados a seguir.

2.1 Aspectos gerais sobre os Métodos Multicritério de Análise de Decisão

Os Métodos Multicritério de Análise de Decisão (MMAD) encontraram raízes para o seu desenvolvimento, inicialmente, no período da Segunda Guerra Mundial, momento em que a Pesquisa Operacional foi amplamente difundida e utilizada pelo corpo militar britânico - e posteriormente pelo estadunidense – como uma ferramenta analítica de gestão estratégica e de solução de problemas encontrados no contexto bélico (BONINI *et al.*, 2016). Já no pós-guerra, a experiência adquirida através do uso da Pesquisa Operacional se estendeu a diversos outros âmbitos, oportunizando a resolução de problemas através da criação de modelos matemáticos e algoritmos.

Posteriormente, no final dos anos 1960 e início dos anos 1970, começaram a despontar estudos científicos visando preencher lacunas originárias das metodologias fundamentadas na Pesquisa Operacional, que se mostraram excessivamente quantitativas e incapazes de abarcar adequadamente algumas classes específicas de decisões que envolvem critérios múltiplos e impossíveis de serem matematicamente quantificados. É nesse contexto, então, que surgem os MMAD, que embora também envolvam princípios matemáticos, têm lastro em um viés subjetivo, na medida em que levam em consideração as percepções individuais daqueles que fazem parte do processo decisório (YU, 2011).

Assim, os MMAD emergiram como uma ferramenta capaz de oferecer suporte ao processo de tomada de decisão, possibilitando que o decisor analise cenários e aspectos variados e levando à realização de escolhas mais assertivas e fundamentadas. Isso não significa, contudo, que a decisão tomada após a aplicação dos métodos em questão será necessariamente inquestionável e imutável, eis que o ambiente em que a escolha se dá também é oscilante.

Isso posto, os MMAD devem ser enxergados não como a solução ou um guia definitivo para a tomada de decisão, capaz de demover todos os resquícios de subjetividade e dificuldade inerentes a essa tarefa, mas sim em um meio para auxiliar o decisor a chegar em uma escolha final bem instruída (LEHNHART, 2016).

Para tanto, a referida classe de métodos propõe a análise dos diversos critérios apresentados como relevantes ou desejados para a tomada de decisão, atribuindo uma valoração específica para cada um deles, de acordo com o julgamento do indivíduo (ou grupo) responsável pelo processo decisório. Ao final, pretende-se obter uma decisão que permita o alcance do objetivo pré-estabelecido, o que é feito através da correta apreciação das preferências e juízos de valor atribuídos aos critérios pertinentes ao processo de escolha.

Inicialmente, para a melhor compreensão da aplicação dos MMAD, é preciso considerar que o processo de tomada de decisão pode se revelar bastante complexo, estando sujeito à influência de uma série de variáveis. Com efeito, para Lachtermacher (2016), é possível elencar alguns fatores capazes de afetar a tomada de decisão, tais como: o tempo; o nível de importância da decisão; o ambiente onde ela será tomada (o que, em se tratando de organizações também abarca a influência da sua cultura); o grau de certeza, incerteza e risco envolvidos na tomada de decisão; os agentes decisores; e, por fim, eventuais conflitos de interesse.

Nessa esteira, entende-se que os Métodos Multicritério de Análise de Decisão têm sua melhor aplicação em se tratando de problemas decisórios que são primordialmente afetados no nível subjetivo, isto é, no âmbito do decisor, sendo utilizados quando a existência de múltiplos critérios pode dificultar a escolha.

É, portanto, a partir das preferências do decisor que serão hierarquicamente classificados os diversos critérios selecionados como parâmetro para o exame das alternativas. Assim, é viabilizado o alcance da solução mais adequada para a situação-problema que ensejou a necessidade de iniciar o processo de tomada de decisão.

De fato, segundo afirmado por Mateo (2012, p. 7), os MMAD são adequados “para lidar com problemas complexos que apresentam alta incerteza, objetivos conflitantes, diferentes formatos de dados e informações, múltiplos interesses e perspectivas, e para explicar sistemas biofísicos e socioeconômico complexos e em evolução”.

Estando esclarecido o contexto em que a aplicação dos Métodos Multicritério de Análise de Decisão é vista como propícia para contribuir com o processo decisório, extraindo o maior proveito possível dessa categoria de métodos, convém fazer uma ressalva que se relaciona com a pluralidade de abordagens que são categorizadas como MMAD.

É digno de nota o fato de que nem todos os tipos de MMAD podem ser aplicados à mesma categoria de problema, não existindo um método universal ou suficientemente versátil ao ponto de ser possível sua utilização indistinta a toda e qualquer situação (LEHNHART, 2016). Em razão disso, é crucial para uma tomada de decisão qualificada que o decisor selecione a abordagem mais adequada desde o início, pois uma escolha equivocada pode levar a uma solução final incapaz de suprir de forma satisfatória o problema levantado.

A partir da estruturação do problema – etapa essencial para a tomada de decisão –, é possível estabelecer as bases para uma melhor compreensão do contexto que o circunda, o que também viabiliza a escolha do método adequado. Uma vez definido o problema decisório que se pretende solucionar e após serem estabelecidos os objetivos almejados com a tomada de decisão, a execução dos MMAD deve ser conduzida em observância a uma sequência apropriada para que, ao final do processo decisório, seja possível alcançar a decisão final que se mostre como a mais compatível com os critérios e preferências estabelecidos pelo decisor.

Em relação aos tipos de MMAD, é comum encontrar na literatura uma classificação para essa categoria de métodos de acordo com três abordagens distintas, segundo classificação dada por Roy (1996), quais sejam: abordagem de critério único de síntese, abordagem de subordinação e abordagem interativa.

O método AHP, utilizado para o desenvolvimento deste artigo, se enquadra na abordagem de critério único de síntese, que implica uma análise comparativa das alternativas de acordo com seu desempenho na fase de agregação. Assim, através dessa abordagem numérica, os critérios são enxergados como uma função de utilidade, cuja ordem de preferência previamente estabelecida possibilita que o decisor enxergue como determinada ação é capaz de fornecer o valor por ele esperado. Essa abordagem se pauta em um critério aditivo, o que viabiliza uma espécie de compensação entre desempenhos ótimos e péssimos. Nessa linha, uma alternativa que apresente um desempenho ruim em alguns critérios pode ter um resultado final compensado por um bom desempenho em outros critérios (GUARNIERI, 2015).

3 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos adotados para a concepção deste artigo partiram, inicialmente, de uma pesquisa bibliográfica para viabilizar a compreensão sobre a temática dos Métodos Multicritério de Análise de Decisão, bem como sobre os *Business Process Management Systems* e sua aplicação ao gerenciamento de processos de negócios e mapeamentos dos fluxos informacionais. Para Araújo *et al.* (2018) o mapeamento do fluxo é a representação do caminho percorrido pela informação através de seus canais, identificando os agentes responsáveis pela criação, movimentação, armazenamento e distribuição dessas informações, independentemente se o suporte é físico ou digital. Os autores asseveram que independente do formato em que a informação está registrada, “o fluxo informacional irá subsidiar um ou vários processos da organização” (2018, p. 3039).

Em seguida, foi realizada uma pesquisa de caráter documental, que permitiu a verificação de todas as nuances necessárias para o profundo conhecimento dos BPMS. Foi

perceptível, durante a pesquisa, a grande variedade de ferramentas existentes no mercado, com as mais diversas funções. Alguns dos softwares de BPM mais utilizados são os seguintes:

- Visio: ferramenta da Microsoft voltada à criação de diagramas, organogramas e fluxogramas variados, oferecendo suporte à construção de modelos com a notação BPMN.
- Heflo: plataforma que oferece como principais recursos a documentação, a publicação, o controle e a automatização de processos de negócios.
- Bizagi: sistema que se vale da notação BPMN e oferece a modelagem, a simulação, a automação e o controle de processos de negócios através de três plataformas distintas e complementares (Modeler, Studio e Automation).
- BPMN.io: plataforma online que permite a criação de diagramas com as notações BPMN, DMN (*Decision Model and Notation*) e CMMN (*Case Management Model and Notation*).
- Modelio: ferramenta do tipo *open source* que tem como aspecto diferencial o suporte a distintas notações, como UML (*Unified Modeling Language*), BPMN, ArchiMate e SysML (*Systems Modeling Language*).
- Bonita: plataforma de código livre que possibilita a automação e a melhoria de processos de negócios, além de permitir a personalização do sistema para garantir uma experiência individualizada e adaptada a cada organização ou indivíduo.
- Sydle: software desenvolvido por uma empresa brasileira voltada a oportunizar a integração de diversas funções de uma empresa, como a automação de processos, gestão de documentos, relacionamento com clientes, análise de dados, entre outras.

Para este estudo, foram selecionados dois BPMS, o Bonita (versão 2022.1) e o Bizagi (versão 3.9.0.015), por serem dois sistemas de considerável relevância no mercado. Nesse sentido, o Bizagi se apresenta como um software que abrange mais de um milhão de usuários e mais de dezenove mil organizações, tendo como clientes empresas como Adidas, Takeda Pharma, Harrods e Citizens Bank (BIZAGI, 2022). O Bonita, por sua vez, atende empresas como o Departamento de Saúde dos Estados Unidos, a Universidade de Massachusetts, o Departamento de Defesa da França e a Xerox (BONITA, 2022).

Ambos constam na lista do *Business Process Management Platforms Reviews and Ratings* apresentadas pelo Gartner que indica os 20 BPBMs melhores avaliados, a escolha ainda se pautou pela ampla difusão dos referidos BPMS em organizações sediadas em diversos países do mundo, a facilidade de download das plataformas (que não possuem requisitos operacionais diferenciados para seu manuseio).

Necessário mencionar, ainda, que os dois softwares são referenciados na literatura acadêmica que versa sobre *Business Process Management Systems*. Durante o processo de revisão para este trabalho verificou-se o termo “Bizagi” no Google Acadêmico retornou 9870 resultados. Por outro lado, o conjunto de palavras “Bonita BPM” apresentou 3360 resultados, estando ambos entre os mais citados nesta plataforma, o que demonstrando que os BPMS são objetos de estudos e produções científicas.

Além disso, a análise do desempenho dessas ferramentas foi realizada considerando a sua aplicação no gerenciamento de um processo real, correspondente à contratação dos serviços de licença de acesso a bases de livros digitais, executada no âmbito da Biblioteca Central da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

O referido processo é classificado como uma inexigibilidade de licitação, na medida em que promove a contratação de serviços oferecidos em caráter de exclusividade, pois cada agregador de conteúdo disponibiliza um acervo específico. Dessa forma, as coleções apresentadas pelos fornecedores são distintas, tratando-se de um produto único distribuído por cada empresa.

Trata-se de processo de grande relevância para toda a comunidade acadêmica e, indiretamente, para a sociedade, uma vez que promove o acesso a acervos bibliográficos

virtuais no âmbito da Universidade, difundindo a informação. O acervo virtual corresponde a um dos critérios utilizados pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) para a avaliação dos cursos de graduação, bem como pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em relação aos cursos de pós-graduação (mestrados e doutorados).

O processo em questão, titularizado pela Biblioteca Central da UFPB, conta com sete participantes, sendo a maioria deles internos à instituição, com exceção do fornecedor. Assim, temos que o processo é executado em sete instâncias, sendo elas: o requisitante, a direção da biblioteca, a equipe de planejamento, o setor de contabilidade, o setor de compras, a Procuradoria Jurídica e o fornecedor.

Dessa forma, ao promover o gerenciamento desse processo com o auxílio das ferramentas de BPM Bizagi e Bonita, foi possível construir um diagrama do processo e, posteriormente, simulações e análises que viabilizaram propor melhorias ao seu fluxo informacional. Além disso, aplicar as premissas do BPM ao processo de contratação de bases digitais oportunizou a utilização prática dos softwares Bizagi e Bonita, suscitando a avaliação dos sistemas e a comparação do seu desempenho com a análise multicritério.

Em relação aos MMAD, o estudo partiu da proposta de analisar e comparar softwares de mapeamento de fluxo informacional e simulação de processos de negócios (BPMS) visando escolher aquele que apresenta o melhor desempenho geral perante os critérios elencados. Nessa linha, optou-se pela abordagem do critério único de síntese, por meio do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), idealizado por Saaty.

Para selecionar o método específico que seria utilizado para concretizar essa pesquisa, levou-se em consideração a amplitude de uso, clareza do método, facilidade de aplicação, estabilidade, possibilidade de validação e replicação posterior. Além disso, o AHP se apresenta como um método versátil, sendo utilizado para a solução de problemas decisórios em diversas áreas do conhecimento e por uma extensa gama de organizações (SAATY, 2008).

Costa (2002) indica que o AHP se baseia em três premissas básicas: construção de hierarquias, definição de prioridades e consistência lógica. Em virtude da sua longa tradição entre os métodos multicritério de análise de decisão, o AHP se revela como um método robusto e que, até os dias atuais, é capaz de promover um processo decisório bem delineado, lógico e claro, coordenando aspectos de ordem subjetiva (ou qualitativos) e procedimentos matemáticos.

Sendo assim, a utilização do método AHP permitiu examinar os BPMS selecionados e, em sequência, escolher aquele que apresentou o melhor desempenho em função dos critérios estabelecidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para realizar a análise multicritério com o AHP, deve-se obedecer a uma estrutura básica. O próprio nome do método (traduzido como Processo Analítico Hierárquico) sugere que a sua estrutura passa por uma hierarquização das etapas de decisão, como forma de decompor o problema de decisão e facilitar seu entendimento. Diante disso, Vargas (1990) sustenta que a aplicação do AHP se dá em duas etapas, quais sejam, a etapa de estruturação hierárquica e a etapa de avaliação.

Para a estruturação hierárquica, é necessário detalhar o problema de decisão por meio da identificação dos seguintes elementos: objetivo da decisão, critérios e alternativas. Por outro lado, a etapa de avaliação pressupõe, primeiramente, a identificação do peso dos critérios, a análise do desempenho das alternativas perante cada critério e, por fim, a agregação global dos resultados.

No que tange à estruturação hierárquica, já se apresentou o objetivo da decisão e a seleção das ações e alternativas, considerando que o problema de pesquisa envolve a decisão entre os BPMS Bizagi e Bonita.

Sendo assim, as demais etapas do AHP serão apresentadas a seguir, iniciando com a próxima fase, que corresponde à identificação dos critérios e à estruturação hierárquica do problema de decisão.

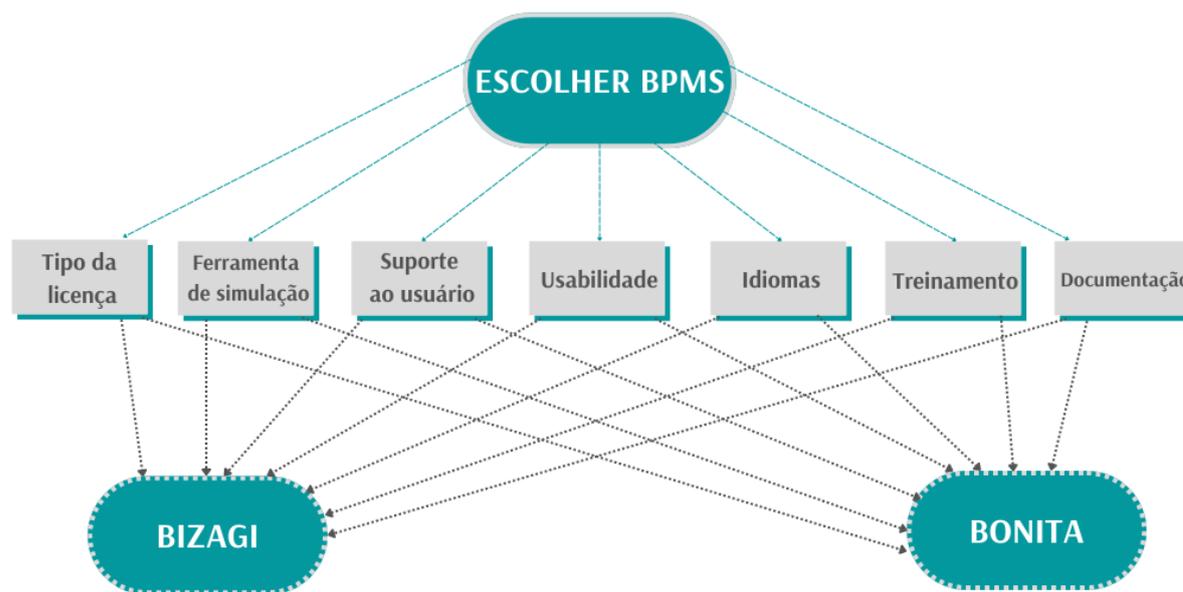
4.1 Levantamento dos critérios e estruturação hierárquica

Uma das premissas fundamentais da categoria de métodos de apoio à decisão utilizada nessa pesquisa é a existência de múltiplos critérios a serem considerados para que seja possível chegar a uma decisão bem embasada. Assim, após a definição das possíveis alternativas que compõem o problema decisório, é preciso estabelecer os critérios que serão objeto da análise.

Trata-se de uma etapa crucial ao método, que representa o núcleo do processo decisório, pois as características das opções de escolha são o que as distinguem umas das outras, colocando o decisor em uma posição de indefinição. Sendo assim, para concluir a escolha, o decisor precisa definir quais são os aspectos de interesse, isto é, o que ele busca encontrar na alternativa que venha a ser escolhida.

Uma vez que os BPMS Bizagi e Bonita foram devidamente manuseados, permitindo uma maior compreensão de todos os seus aspectos constitutivos, foi possível estabelecer sete critérios como diretrizes para a sua avaliação, levando em conta as características necessárias para um bom gerenciamento de processos. Sendo assim, foram fixados os seguintes critérios: tipo da licença, ferramenta de simulação, suporte ao usuário, usabilidade, idiomas, treinamento e documentação. Desse modo, foi produzido um modelo de estrutura hierárquica que representa o problema de decisão em três níveis (objetivo, critérios e alternativas):

Figura 1. Estruturação hierárquica do problema decisório



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Com todos os elementos necessários para a decisão devidamente estabelecidos, foi possível passar à fase de avaliação, que abarcou a atribuição de pesos aos critérios, a análise das alternativas em função dos critérios elencados e, por fim, a análise global do desempenho. A condução das referidas etapas será apresentada a seguir.

4.2 Etapa de avaliação do processo decisório

Concluída a definição dos critérios que foram utilizados para examinar e submeter as ferramentas às devidas avaliações, apresentada na subseção anterior, a consequência é atingirmos a etapa de avaliação prevista no método AHP. Com efeito, essa fase engloba, inicialmente, a atribuição de pesos aos critérios; a análise de desempenho parcial; e, por fim, a agregação final dos resultados.

A atribuição de pesos aos critérios tem como fundamento a ideia de Saaty (2004), idealizador do AHP, que entende que o decisor, perante múltiplos critérios, enxergará alguns como mais ou menos importantes do que outros. A definição desse nível de importância é, portanto, essencial para que o resultado final da aplicação do AHP seja capaz de exprimir de forma segura a melhor alternativa.

Com isso, é necessário partir do juízo de valor do decisor para elencar os critérios em ordem de importância, o que se dá por meio da aplicação de uma série de técnicas que têm como resultado final a disposição dos critérios em uma escala de importância relativa com um bom nível de confiabilidade. As técnicas concebidas por Saaty foram executadas como forma de garantir maior precisão na ordenação dos critérios, evitando imprecisões.

O primeiro passo para calcular o grau de prioridade relativa dos critérios é realizar uma comparação par a par entre eles, tendo como referência a Escala Fundamental de Saaty, que será apresentada no quadro abaixo:

Quadro 1. Escala fundamental de números absolutos

Intensidade da importância	Definição	Explicação
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância moderada	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em detrimento da outra.
5	Importância forte	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em detrimento da outra.
7	Importância muito forte ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em detrimento da outra; a sua dominância é demonstrada na prática.
9	Importância extrema	As evidências que favorecem uma atividade em detrimento da outra são da mais alta ordem de afirmação possível.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Utilizados quando o decisor sente a necessidade de fazer concessões entre o valor imediatamente inferior e o valor imediatamente superior.
$1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9$	Recíprocos	Utilizados em razão do princípio da reciprocidade que fundamenta o AHP.

Fonte: Saaty (2004)

A partir dessa escala, é possível atribuir uma valoração numérica de acordo com o nível de importância dado a cada critério em relação a outro, por meio da comparação dos pares de critérios. Por consequência, ao final todos os critérios terão sido comparados uns com os

outros, recebendo uma pontuação (maior ou menor) de acordo com o nível de importância atribuído naquela sequência de comparação.

Dessa forma, com base na escala acima, foi criada uma matriz em que foram expressas as prioridades relativas dos critérios, demonstrada na tabela a seguir:

Tabela 1. Matriz de comparação dos critérios

Escolha do BPMS	Tipo da Licença	Ferramenta de simulação	Suporte ao usuário	Usabilidade	Idioma	Treinamento	Documentação
Tipo da licença	1	1/5	1/3	1/6	3	1/5	1/3
Ferramenta de simulação	5	1	4	1/3	6	1/2	3
Suporte ao usuário	3	1/4	1	1/5	4	1/4	1/2
Usabilidade	6	3	5	1	7	5	4
Idioma	1/3	1/6	1/4	1/4	1	1/6	1/4
Treinamento	5	2	1/5	1/5	6	1	3
Documentação	3	1/3	1/4	1/4	4	1/3	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

No entanto, para que fosse viável a obtenção do vetor prioridade (isto é, o valor do peso) de cada um dos critérios, foi necessário submeter a matriz apresentada na tabela acima a algumas operações, sendo a primeira delas a sua normalização, cujos cálculos foram conduzidos com auxílio do software Microsoft Excel. Para o procedimento de normalização, Moraes e Santaliestra (2008) indicam a necessidade de seguir os seguintes passos:

- Primeiro passo: obtenção de um valor total, por meio do somatório de cada coluna apresentada na matriz de comparação.

- Segundo passo: divisão de cada um dos valores das células da matriz pelo valor correspondente à soma de cada coluna, conforme obtido no passo 1. O resultado obtido após realizadas as operações referentes a esse passo pode ser representado pela tabela a seguir:

Tabela 2. Segundo passo do processo de normalização da matriz de comparação

Escolha do BPMS	Tipo da Licença	Ferramenta de simulação	Suporte ao usuário	Usabilidade	Idioma	Treinamento	Documentação
Tipo da licença	0,043	0,029	0,020	0,064	0,097	0,045	0,028
Ferramenta de simulação	0,214	0,144	0,241	0,129	0,194	0,112	0,248
Suporte ao usuário	0,129	0,036	0,060	0,077	0,129	0,056	0,041
Usabilidade	0,257	0,432	0,302	0,386	0,226	0,449	0,331
Idioma	0,014	0,024	0,015	0,055	0,032	0,037	0,021
Treinamento	0,214	0,288	0,241	0,193	0,194	0,225	0,248
Documentação	0,129	0,048	0,121	0,096	0,129	0,075	0,083

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Uma vez normalizada a tabela, foi realizado um cálculo da média aritmética dos valores presentes em cada uma das suas linhas, permitindo a obtenção dos pesos dos critérios conforme a tabela abaixo:

Tabela 3. Pesos atribuídos aos critérios

Critério	Peso
Usabilidade	0,340
Treinamento	0,229
Ferramenta de simulação	0,183
Documentação	0,097
Suporte ao usuário	0,076
Tipo da licença	0,046
Idioma	0,028

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Após realizadas as comparações dos pares e obtidos os valores das prioridades, as técnicas do método AHP ensejam a necessidade de verificar se os julgamentos realizados foram consistentes. Saaty (1990) entende que a inconsistência é inerente à natureza humana, de forma que um determinado grau de inconsistência deve ser tolerado. Logo, ele julga aceitável um grau de inconsistência máximo nos julgamentos correspondente a 10% (ou 0,1). Em virtude disso, foi necessário submeter a matriz de julgamento aqui construída a alguns cálculos a fim de comprovar se o seu nível de consistência está dentro dos limites adequados, conforme proposto por Saaty.

Inicialmente, devemos ter em mente que o cálculo da Razão de Consistência (RC) é dado pela fórmula $RC = IC/IR$, Sendo IC correspondente ao Índice de Consistência e IR correspondente ao Índice Randômico. Nesse sentido, temos que o IR é um valor proposto por Saaty (2004) que varia de acordo com a ordem (n) da matriz, podendo ser representado pela tabela 5:

Tabela 4. Índices Randômicos calculados por Saaty

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Fonte: Saaty (2004)

Sendo assim, verifica-se que para uma matriz de julgamento de ordem 7 – caso da que foi produzida nessa pesquisa – o IR é de 1,35. Com isso, para calcular a Razão de Consistência, resta apenas encontrar o valor do IC, o qual é obtido através da seguinte equação:

$$IC = \frac{\lambda_{m\acute{a}x} - n}{n - 1}$$

Para a equação acima, $\lambda_{m\acute{a}x}$ corresponde ao autovalor máximo da matriz, que foi encontrado por meio de algumas operações (também conduzidas com auxílio do Microsoft Excel), cuja execução é bem explicitada por Costa (2002, p. 71). Primeiramente, foram utilizados os valores não normalizados da matriz de julgamento, sendo esses valores devidamente multiplicados pelos vetores de prioridade (pesos) obtidos para cada critério. Em seguida, os valores de cada uma das linhas foram somados de modo a obter um valor total. Por fim, os valores resultantes dessa soma foram divididos pelo vetor prioridade de cada um dos critérios.

Com isso, tornou-se possível obter o valor de $\lambda_{m\acute{a}x}$ (isto é, o autovalor máximo da matriz), que corresponde à média dos valores resultantes da última operação, isto é, 7,423. Uma vez conhecido o valor de $\lambda_{m\acute{a}x}$, pudemos calcular que o IC (índice de consistência) conforme a equação apresentada anteriormente, é de 0,07.

Assim, considerando que o cálculo da Razão de Consistência (RC) é dado pela divisão entre o valor de IC (0,07, obtido por meio das operações acima descritas) e o valor de IR (1,35, calculado por Saaty em função da ordem 7 da matriz), temos que o RC da nossa matriz de prioridades é 0,07/1,35, totalizando 0,052 (ou 5,2%). Esse dado indica, portanto, que a matriz de prioridades elaborada é consistente dentro dos limites idealizados por Saaty, que admitiu um CR máximo de 10% como aceitável.

Após esses cálculos, foi possível corroborar a precisão dos valores das prioridades relativas e utilizá-los como pesos para os critérios, o que viabilizou a análise de desempenho das alternativas à luz dos critérios definidos.

Nessa etapa, os critérios e características fixados na etapa anterior servirão de baliza para examinar os BPMS Bizagi e Bonita. Com fundamento nas técnicas do AHP, a análise de desempenho das alternativas perante os critérios enseja a atribuição de juízos de valoração que devem ser expressos em uma matriz de julgamento, conforme os índices constantes na Escala Fundamental de Saaty. Em outras palavras, o método AHP implica que o julgador converta os resultados da análise de desempenho em matrizes de julgamento.

Dessa forma, aqui serão apresentadas as sete matrizes que traduzem os julgamentos em números, conforme indicado na escala de Saaty. Adiante serão apresentados os resultados obtidos na análise dos softwares de acordo com as características desejadas e esperadas em relação aos critérios definidos como parâmetro de avaliação.

a) Primeiro critério: tipo da licença

Para esse critério, a análise levou em consideração os benefícios que cada tipo de licença pode oferecer ao usuário dos BPMS. Com efeito, o melhor desempenho nesse critério é atingido quando o software oferece uma licença gratuita (*freeware*) e do tipo livre ou de código aberto. Por outro lado, o pior desempenho é apresentado diante de uma combinação das licenças que oferecem mais restrições ao usuário, ou seja, a licença paga e a licença proprietária.

No que tange à gratuidade da licença, temos que se trata de um critério desejado porque permite que o usuário utilize o produto sem o dispêndio de recursos financeiros. Para as organizações, por exemplo, é vantajosa a oferta de softwares gratuitos voltados ao gerenciamento de processos tendo em vista que essa função é frequentemente enxergada como uma função meio na organização, o que pode impedir maiores investimentos em ferramentas apropriadas.

Já no que diz respeito à licença ser do tipo livre ou do tipo proprietária, entende-se que a primeira é mais vantajosa ao usuário por assegurar um nível de liberdade de uso irrestrito. Conforme definição apresentada por Stallman (2009), os softwares do tipo livre podem ser utilizados de acordo com o desejo do usuário, que a partir do acesso ao seu código-fonte pode adaptá-lo às suas necessidades, estudá-lo e compartilhá-lo sem que isso implique violações de propriedade intelectual. Ademais disso, em organizações com uma equipe de tecnologia da informação ativa, os softwares do tipo *open source* podem ser totalmente ajustados à realidade e aos desejos da instituição ou da equipe que está encarregada do gerenciamento dos processos, o que faz com que o uso do BPMS seja individualizado e personalizado, proporcionando uma experiência mais satisfatória.

Diante disso, foram estabelecidas cinco combinações de atributos desejados para a avaliação do tipo da licença, expressas nas seguintes condições (elencadas aqui em ordem decrescente de preferência): 1) licença totalmente gratuita e livre; 2) licença totalmente gratuita e proprietária; 3) licença parcialmente gratuita e livre; 4) licença parcialmente gratuita e proprietária; 5) licença totalmente paga e proprietária.

Em relação ao Bonita, verificou-se que ele se apresenta como um software com a licença parcialmente gratuita e a licença do tipo livre, atingindo o terceiro nível dos atributos avaliados nesse critério. Segundo informações obtidas no próprio website do Bonita BPM, a

empresa oferece duas versões de licença do sistema, sendo uma gratuita (denominada de *Community Edition*) e uma versão empresarial paga, a chamada *Enterprise Edition*. Além disso, o BPMS Bonita se apresenta como um software *open source*, característica que a própria empresa apresenta como um elemento distintivo em relação a outros BPMS disponíveis no mercado.

Por outro lado, em relação ao Bizagi, foi possível observar que este é um software que também possui uma licença parcialmente gratuita, porém do tipo proprietária, o que o coloca no quarto grau nível das combinações escolhidas para o critério. Conforme informado pela empresa, o Bizagi também possui atualmente duas versões: a versão *Personal* (individual e gratuita) e a versão *Enterprise* (paga e voltada a empresas e demais organizações).

Sendo assim, após concluída a análise do Bonita e do Bizagi de acordo com o tipo da licença, foi construída a seguinte matriz de julgamento, apresentada na tabela 6 a seguir:

Tabela 5. Matriz de julgamento para o critério tipo da licença

Tipo da Licença	Bizagi	Bonita
Bizagi	1	1/3
Bonita	3	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Essa matriz indica que a prevalência do desempenho do Bonita em comparação com o desempenho obtido pelo Bizagi no mesmo critério foi apenas moderada.

b) Segundo critério: ferramenta de simulação

Em relação a esse aspecto, foram analisadas tanto a existência da ferramenta de simulação nos dois BPMS quanto as funcionalidades que a simulação, caso esteja disponível, oferece aos usuários. A simulação se apresenta como uma técnica quantitativa de análise de processos que, segundo Dumas *et al.* (2018, p. 279), se baseia na “utilização do simulador de processos para gerar um grande número de instâncias hipotéticas de um processo, executar essas instâncias passo a passo e gravar cada passo dessa execução” (tradução nossa). A existência de uma ferramenta de simulação nos BPMS é uma característica desejada na medida em que amplia as possibilidades do gerenciamento de processos ao viabilizar testes sucessivos nas suas instâncias e parâmetros, o que torna o procedimento mais específico e eficiente.

Ressalte-se, porém, que é possível que o BPMS não ofereça a ferramenta de simulação em todas as suas versões, restringindo essa funcionalidade para apenas algumas versões específicas ou até mesmo pagas. Considerando, portanto, que os BPMS aqui analisados possuem versões distintas (conforme analisado no critério anterior), essa é uma possibilidade que foi considerada digna de menção.

Foram elaborados, então, quatro qualificações que avaliam primordialmente se a ferramenta é ou não disponibilizada pelo BPMS, bem como se essa disponibilização ocorre de forma irrestrita em todas as suas versões. Novamente, os atributos serão elencados em ordem decrescente de preferência: 1) oferece a simulação em todas as versões; 2) oferece a simulação completa na versão paga e parcialmente na versão gratuita; 3) oferece a simulação apenas na versão paga; 4) não oferece a simulação em nenhuma versão.

Em relação à análise dos BPMS em função desse atributo, verificou-se que o Bonita não oferece a ferramenta de simulação, em nenhuma de suas versões. De acordo com as buscas realizadas em função da presente pesquisa, foi possível verificar que a última versão do Bonita BPM com suporte à ferramenta de simulação foi a versão 7.3.3, lançada em 2016.

Prosseguindo com a análise dos BPMS, passou-se então a investigar a presença da ferramenta de simulação no BPMS Bizagi. Com efeito, até o início de 2022, o Bizagi Modeler oferecia a ferramenta de simulação integrada em seu sistema, porém por meio da versão

Professional, que era uma versão individual paga. No entanto, recentemente essa versão foi removida do catálogo da empresa, de forma que subsistem apenas a versão individual gratuita (a *Personal*) e a versão paga destinada a empresas e organizações (denominada de *Enterprise*). Sendo assim, atualmente a ferramenta de simulação do Bizagi somente está presente na versão paga e destinada a empresas, o que inviabiliza a aquisição dessa licença por pessoas físicas individualmente.

Contudo, foi possível utilizar a ferramenta de simulação de maneira parcial, disponibilizada no Bizagi Studio (versão 12.0.1) - um dos componentes que, ao lado do Bizagi Modeler e do Bizagi Automation, integram a plataforma Bizagi. Portanto, embora não se tenha a disponibilidade completa da ferramenta de simulação em sua versão gratuita, o Bizagi ainda apresenta vantagem em relação ao Bonita nesse critério, já que oferece a ferramenta de forma parcial gratuitamente. Além disso, caso uma organização opte por adquirir a licença empresarial do Bizagi, poderá utilizar integralmente a funcionalidade da simulação. Com isso, a matriz de julgamento para esse critério se apresenta conforme a tabela a seguir:

Tabela 6. Matriz de julgamento para o critério ferramenta de simulação

Ferramenta de simulação	Bizagi	Bonita
Bizagi	1	5
Bonita	1/5	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Percebe-se então que o Bizagi, classificado no segundo nível do critério, apresentou uma superioridade de desempenho forte em relação ao Bonita.

c) Terceiro critério: suporte ao usuário

Para esse critério, foi examinada inicialmente a existência de suporte, a categoria em que esse suporte é fornecido e a amplitude/qualidade do suporte ao usuário, fator que é bastante relevante para a experiência do usuário. A qualidade e amplitude da assistência ofertada pelas empresas desenvolvedoras dos softwares traz segurança, confiabilidade e facilidade na utilização dos sistemas. Para além disso, a satisfação do usuário guarda relação com a qualidade e extensão do apoio recebido após a obtenção do produto ou serviço (GOFFIN e NEW, 2001).

Foram então estabelecidos os seguintes atributos para avaliar a extensão e o tipo de suporte oferecido pelo Bizagi e pelo Bonita de acordo com as versões/licenças disponíveis: 1) suporte personalizado em todas as versões; 2) suporte personalizado apenas na versão paga e suporte por meio de fórum/comunidades de usuários na versão gratuita; 3) suporte unicamente por meio de fórum/comunidades de usuários

Nesse quesito foi verificado que tanto o Bizagi quanto o Bonita oferecem suporte personalizado aos usuários apenas nas suas respectivas versões pagas. Aos usuários das versões gratuitas, por sua vez, resta a opção de suporte por meio dos fóruns, os quais são colaborativos. Em outros termos, nesses fóruns ocorre um compartilhamento de informações, perguntas, respostas, ideias e problemas que abrange a comunidade formada pelos usuários dos BPMS e alguns representantes das empresas desenvolvedoras, os quais eventualmente respondem algumas das dúvidas ali apresentadas.

Por outro lado, ambos os softwares apresentam pacotes de suporte ao consumidor em suas versões pagas, os quais oferecem uma amplitude de serviços capazes de atender às mais diversas demandas dos seus consumidores de forma rápida e personalizada.

Pelas características aqui expostas, verificou-se que ambos os BPMS possuem um nível equivalente de suporte ao consumidor, sendo esse mais limitado em relação às versões gratuitas dos dois softwares e apresentando um maior nível de aprimoramento, personalização e

presteza nas suas versões pagas. Por esse motivo, no presente critério, não há distinção significativa entre o Bizagi e o Bonita, o que configura a matriz de julgamento a seguir:

Tabela 7. Matriz de julgamento para o critério suporte ao usuário

Suporte ao usuário	Bizagi	Bonita
Bizagi	1	1
Bonita	1	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Como ambos os BPMS apresentaram o mesmo nível de desempenho no critério de suporte ao usuário, a matriz de julgamento se apresenta com indiferença entre eles no critério.

d) Quarto critério: usabilidade

O conceito de usabilidade é apropriadamente apresentado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na NBR 9241-11, produzida com base na ISO 9241-11:1998. A definição é dada de maneira a esclarecer que usabilidade pode ser entendida como a “Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (ABNT, 2002, p. 3). Assim, o critério de usabilidade é intrinsecamente subjetivo, levando em consideração a interação entre o usuário e o software, fator que pode sofrer a influência de diversos aspectos já que nem todo usuário possui o mesmo nível de familiaridade com determinadas manifestações de tecnologia da informação.

Para o exame da usabilidade foram usados indicadores tais como: facilidade de uso, intuitividade, layout, fluidez, disponibilidade de ferramentas, entre outros aspectos capazes de demonstrar a ideia de facilidade e fluência na utilização do produto, contribuindo para a experiência geral de utilização dos BPMS. Em razão disso, a experiência geral de usabilidade do Bizagi e do Bonita foi classificada em expressões de aprovação ou reprovação, elencadas abaixo: 1) Excelente; 2) Muito boa; 3) Boa; 4) Razoável; 5) Ruim.

Em relação à usabilidade, ambos os BPMS apresentaram um desempenho excelente, atingindo a melhor classificação para o critério. Com efeito, tanto o Bizagi quanto o Bonita são softwares cujo manuseio é intuitivo, apresentando layouts descomplicados e que permitem que o usuário encontre com facilidade os elementos necessários para modelar os processos, compreendendo rapidamente os seus significados.

Além disso, a apresentação dos softwares é clara, estando as ferramentas e opções dispostas de forma simplificada, de maneira que não é exigido um conhecimento técnico específico para que o usuário se sinta apto a manusear o sistema.

Com isso, a concepção geral acerca da usabilidade dos dois BPMS analisados é no sentido de que eles atingiram o nível máximo de desempenho, tendo em vista que nenhum deles impôs grandes obstáculos para a utilização, mesmo no primeiro contato. A matriz de julgamento, apresentada na tabela abaixo, tem o seguinte aspecto:

Tabela 8. Matriz de julgamento para o critério usabilidade

Usabilidade	Bizagi	Bonita
Bizagi	1	1
Bonita	1	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Novamente, por se tratar de um critério em que ambos os BPMS demonstraram um desempenho equivalente, o julgamento é no sentido de que a importância dos dois é idêntica, não havendo preferência significativa em favor de um ou de outro.

e) Quinto critério: idiomas

O próximo critério utilizado como objeto de análise tem relação com a linguagem dos BPMS, atributo que é capaz de facilitar ou dificultar o seu uso. Nesse sentido, apesar da ampla difusão da língua inglesa - especialmente em se tratando de instrumentos de tecnologia da informação e comunicação -, o seu domínio ainda não é algo ao alcance de todos os brasileiros - de acordo com o British Council (2014), até o ano de 2013 apenas 5,1% da população brasileira acima de 16 anos declaravam saber falar inglês.

Sendo assim, considerou-se como positiva a oferta do sistema em língua portuguesa, o que suprime qualquer barreira idiomática para os usuários de organizações situadas no Brasil. Considerando, porém a razoável proximidade linguística entre os idiomas português e espanhol, foi considerada uma alternativa satisfatória (embora não inteiramente apropriada) a disponibilidade do sistema em língua espanhola, idioma que proporciona um bom nível de compreensão textual aos falantes da língua portuguesa (HENRIQUES, 2000).

Foram criadas, portanto, combinações que expressam as propriedades mencionadas, ou seja, o idioma e a forma da sua apresentação, demonstrando se ela é limitada ao software ou se também se estende ao site, de forma total ou parcial, envolvendo os demais ambientes relacionados ao programa, pois ocasionalmente o usuário pode vir a acessá-los em busca de informações. As associações dos atributos geraram as seguintes classificações: 1) BPMS e site inteiramente disponíveis em português; 2) BPMS inteiramente disponível em português, site parcialmente disponível em português; 3) BPMS inteiramente disponível em português, site inteiramente disponível em espanhol; 4) BPMS inteiramente disponível em espanhol, site inteiramente disponível em espanhol; 5) BPMS e site inteiramente disponíveis em inglês ou outro idioma (exceto português e espanhol).

Em relação ao BPMS Bizagi, verificou-se que tanto seu ambiente quanto o seu website estão disponíveis em português, o que é benéfico ao usuário brasileiro, que não precisa recorrer a artificios externos para navegar pelo sistema ou para acessar os seus recursos. Entretanto, o Bizagi não atingiu a maior classificação porque algumas opções presentes no site são oferecidas apenas em espanhol e inglês, como é o caso da comunidade de usuários – que engloba o fórum com dúvidas, ideias, questionamentos, etc. – e a documentação. Com isso, o Bizagi alcançou a segunda classificação da escala.

Por outro lado, o Bonita apresenta uma restrição idiomática ainda maior que aquela verificada no Bizagi. Embora o software Bonita Studio esteja disponível em português, o seu site e todas as informações oficiais referentes ao BPMS são ofertadas em inglês, espanhol e francês. Assim, qualquer recurso externo à plataforma do software está, na melhor das hipóteses (para o brasileiro não falante da língua inglesa), disponível em espanhol.

Com isso, temos que o Bizagi apresenta uma vantagem nesse critério por oferecer menos obstáculos linguísticos do que o Bonita, facilitando consideravelmente o uso e proporcionando uma experiência geral mais acessível. A matriz de julgamento resultante das análises é trazida na tabela 9:

Tabela 9. Matriz de julgamento para o critério idioma

Idioma	Bizagi	Bonita
Bizagi	1	3
Bonita	1/3	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Verifica-se que para esse critério o grau de superioridade do desempenho do Bizagi em contraste com o desempenho do Bonita foi considerado moderado.

f) Sexto critério: treinamento

A avaliação do critério treinamento teve como premissa averiguar se as empresas desenvolvedoras dos BPMS oferecem cursos ou outras formas de capacitação ao usuário a fim de que eles consigam manusear as ferramentas, compreendendo seus elementos e suas funcionalidades. A existência de plataformas de preparação e aprendizagem que possam capacitar os usuários antes do uso efetivo da ferramenta é um fator que merece ser considerado, já que minimiza possíveis equívocos na utilização dos sistemas. Esse critério pretende aferir se a solução fornece instrumentos para habilitar o usuário na utilização, navegação e aproveitamento do software, tornando a sua utilização mais eficiente.

Tendo em conta esses aspectos, foram elencadas cinco combinações dos traços considerados relevantes para a análise desse quesito: 1) Cursos ou treinamentos gratuitos e disponíveis a todo momento; 2) Cursos ou treinamentos gratuitos e disponíveis eventualmente ou sob demanda; 3) Cursos ou treinamentos pagos e disponíveis a todo momento; 4) Cursos ou treinamentos pagos e disponíveis eventualmente ou sob demanda; 5) Inexistência de cursos ou treinamentos.

A análise desse critério trouxe mais um ponto de distinção entre as práticas adotadas pelas empresas desenvolvedoras dos dois BPMS em estudo. Em relação ao Bizagi, verificamos que é possível encontrar um amplo catálogo de cursos sobre diversos temas, sendo vários deles voltados à utilização prática dos módulos que compõem a plataforma Bizagi (*Modeler, Studio e Automation*), os quais apresentam disponibilidade imediata.

O Bonita, por sua vez, não possui um catálogo de cursos permanente, sendo possível solicitar treinamentos voltados à plataforma Bonita Studio apenas para aqueles usuários que contrataram a versão *Enterprise*, ou seja, a versão empresarial paga.

Em razão das características expostas acima, o Bizagi obteve a classificação máxima na categoria, ao passo que o Bonita recebeu a penúltima classificação. Com isso, a matriz de julgamento foi elaborada e demonstrada por meio da tabela 10:

Tabela 10. Matriz de julgamento para o critério treinamento

Treinamento	Bizagi	Bonita
Bizagi	1	7
Bonita	1/7	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A matriz apresentou esse arranjo em virtude da considerável diferença de desempenho dos dois BPMS, de maneira que o Bizagi teve seu desempenho avaliado com um nível de superioridade muito forte em relação ao que foi demonstrado pelo Bonita no mesmo critério.

g) Sétimo critério: documentação

Por fim, foi analisado o acervo documental ofertado pelos BPMS, isto é, o conjunto de informações que são disponibilizadas pelas empresas acerca dos softwares, abrangendo uma visão geral dos sistemas, manuais de utilização, guias de perguntas e respostas frequentes, formulários, informações de segurança etc. A variedade, amplitude e facilidade de acesso relativas a essa documentação ampliam a autonomia do usuário, o qual pode recorrer às informações que necessitar sem a obrigação de acionar o suporte ou aguardar soluções mediatas que podem atrasar as atividades de gerenciamento de processos.

Esse instrumento se torna ainda mais proveitoso em se tratando de softwares cujo suporte ao consumidor é limitado ou pago – caso dos BPMS aqui analisados –, já que a

documentação funciona como uma espécie de enciclopédia do sistema, contendo informações diversas sobre os softwares.

A fim de avaliar a documentação, foram verificados diversos aspectos que revelam sua qualidade geral, tais como abrangência, nível de detalhamento, clareza e organização (isto é, se a documentação está dispersa ou, por outro lado, se está concentrada em um local específico, com a devida ordenação). Dessa forma, a qualidade da documentação foi classificada em cinco categorias elencadas abaixo: 1) Excelente; 2) Muito boa; 3) Boa; 4) Razoável; 5) Ruim.

No quesito documentação, ambos os BPMS demonstraram uma performance elevada, atingindo a classificação “excelente”. Nesse sentido, constatou-se que o Bizagi e o Bonita fornecem uma documentação detalhada e completa, contendo uma grande variedade de informações referentes aos sistemas e como utilizá-los, desde a instalação até os primeiros passos para a utilização dos sistemas. Por essa razão, os dois BPMS receberam cinco pontos nesse critério, o que levou à elaboração da matriz de julgamento exibida na tabela a seguir:

Tabela 11. Matriz de julgamento para o critério documentação

Documentação	Bizagi	Bonita
Bizagi	1	1
Bonita	1	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A disposição dessa matriz repete aquilo que foi apresentado em relação aos critérios “suporte ao usuário” e “usabilidade”, nos quais não foi possível verificar diferenças no desempenho das alternativas, exibindo, portanto, o mesmo grau de importância entre elas.

Uma vez finalizada a etapa de análise de desempenho, foi possível realizar a última fase da execução do AHP, agregando os resultados parciais em uma análise global, considerando os pesos de cada critério. Para tanto, o desempenho parcial indicado na etapa anterior precisa ser ponderado e, ao final, condensado em um resultado final capaz de indicar qual das alternativas possui o maior nível de prioridade global, considerando o desempenho conjunto em todos os critérios (e com o devido peso atribuído a esses critérios).

A fim de realizar esse passo, foi necessário submeter as matrizes de julgamento aos procedimentos de normalização e verificação de consistência. Após executados os procedimentos e cálculos com auxílio do Microsoft Excel, foi possível obter a seguinte matriz de prioridades para as alternativas em função dos critérios (ainda sem a atribuição dos pesos), conforme demonstrado na tabela 12:

Tabela 12. Matriz de prioridades locais dos BPMS para os critérios analisados

BPMS	Tipo da Licença	Ferramenta de simulação	Suporte ao usuário	Usabilidade	Idioma	Treinamento	Documentação
Bizagi	0,250	0,833	0,500	0,500	0,750	0,875	0,500
Bonita	0,750	0,167	0,500	0,500	0,250	0,125	0,500

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Com a matriz de prioridades locais construída, permanece a necessidade de ponderar os resultados e, por fim, agregá-los. A ponderação dos valores indicados na matriz de prioridades locais tem como premissa a ideia de que os critérios não possuem o mesmo peso para o problema decisório, de maneira que os desempenhos não podem ser analisados sem a incidência dos vetores de prioridade. Exemplificando, a “nota” obtida pela Alternativa A quando verificado o seu desempenho no Critério 1 deve ser multiplicada pelo peso que esse critério tem para o problema de decisão. Assim, o procedimento de ponderação permite que o

resultado obtido com a utilização do método reflita verdadeiramente as preferências do decisor, cuja predileção por um critério em detrimento de outro exercerá efeitos diretos sobre o valor final agregado.

Conseqüentemente, após a incidência dos pesos sobre os resultados, a matriz de prioridades locais foi apresentada conforme a tabela 13 abaixo:

Tabela 13. Matriz de prioridades locais dos BPMS após a incidência dos pesos

BPMS	Tipo da Licença	Ferramenta de simulação	Suporte ao usuário	Usabilidade	Idioma	Treinamento	Documentação
Bizagi	0,012	0,152	0,038	0,170	0,021	0,200	0,049
Bonita	0,035	0,031	0,038	0,170	0,007	0,029	0,049

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Por fim, para obtermos as prioridades finais dos dois BPMS diante do problema decisório, foi realizada a soma dos valores encontrados para cada um dos critérios, alcançando então os seguintes resultados, indicados na tabela 14:

Tabela 14. Prioridades finais dos BPMS

Alternativa/BPMS	Prioridade final
Bizagi	0,642 (64,2%)
Bonita	0,357 (35,7%)

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Com isso, foram concluídas as etapas de execução do método AHP, resultando em um panorama em que o BPMS Bizagi se apresentou com um grau de prioridade de 64,2%, enquanto o Bonita teve um desempenho de preferência de 35,7%, indicando que o Bizagi foi o software que trouxe o melhor desempenho nos quesitos apresentados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve o objetivo de conduzir um processo para análise e tomada de decisão com a finalidade de comparar e possibilitar a escolha de uma entre duas ferramentas de mapeamento de fluxos informacionais, modelagem e simulação de processos em BPM: os BPMS Bizagi e Bonita. Para esse fim, foram utilizadas técnicas específicas dos métodos multicritério de análise de decisão (MMAD), mais especificamente o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

Diante dos resultados apresentados, foi possível alcançar a solução do problema de decisão entre os BPMS Bizagi e Bonita, tendo como desfecho a verificação de que o Bizagi possuiu um grau de prioridade superior ao Bonita. Contudo, é preciso fazer algumas considerações acerca desses resultados.

É sabido que o processo decisório corresponde a uma equação que envolve diversos elementos, cujo entrosamento pode variar drasticamente. Assim, nenhum processo decisório é igual ao outro, e ainda que os elementos sejam idênticos, o resultado final pode mudar de acordo com o lugar, com o tempo ou com o contexto em que a decisão precisa ser feita.

Em suma, o processo decisório é naturalmente subjetivo. Muito embora tenham sido criados diversos métodos decisórios com vieses quantitativos, capazes de minimizar as inexactidões decorrentes dessa subjetividade, os dados de ordem qualitativa e a relatividade e mutabilidade que lhes são próprias não podem ser desprezados.

Dito isso, os resultados obtidos com a utilização do AHP nessa pesquisa não têm intenção de definitividade, uma vez que são contingentes em função dos experimentos conduzidos. É necessário frisar, ainda, que o resultado apresentado é coerente com os vetores de prioridade que foram estabelecidos. Por isso, o BPMS Bizagi obteve um desempenho significativamente superior ao BPMS Bonita em dois dos três critérios tidos como mais importantes, quais sejam, o critério treinamento e o critério ferramenta de simulação.

Ressalta-se, ainda, que embora o critério com maior prioridade relativa tenha sido o de usabilidade, ambos os BPMS apresentaram o mesmo nível de desempenho nessa categoria, o que fez com que o critério, apesar de relevante, não tenha apresentado grande impacto no cálculo das prioridades finais.

Além disso, é digno de nota o fato de que o BPMS Bonita demonstrou um desempenho preferível ao BPMS Bizagi no quesito tipo da licença, eis que aquele se apresenta como um software do tipo *open source*. Contudo, considerando que não foi atribuído um peso muito expressivo a esse critério, o desempenho preponderante do Bonita não foi suficiente para altear sua classificação final frente às prioridades estabelecidas.

Toda essa contextualização serve para reforçar que o resultado final deste artigo não tem a pretensão de indicar uma superioridade absoluta do Bizagi em relação ao Bonita. Os resultados poderiam ter sido distintos caso o juízo de prioridade em relação aos critérios fosse outro ou se, da mesma forma, outros critérios tivessem sido levados em consideração. Esse adendo, contudo, não invalida o objetivo posto, uma vez que a premissa era analisar os BPMS em condições iguais, comparando-os e verificar o seu desempenho à luz dos critérios reputados como mais relevantes.

Com isso, para os critérios que foram utilizados como parâmetro e diante dos pesos que lhes foram distribuídos, o Bizagi se mostrou como o BPMS preferível para a condução de todas as etapas para o mapeamento dos fluxos informacionais, modelagem e gerenciamento do processo selecionado. O resultado aqui apresentado serve como forma de recomendação para outras organizações que busquem gerenciar e melhorar processos de negócios semelhantes. Ademais, permite que novos estudos sejam desenvolvidos e aplicados em processos distintos, ou em outros conjuntos de ferramentas de BPMS. Neste caso específico o Bizagi apresentou uma pontuação superior, sem desconsiderar os pontos positivos do Bonita, que podem vir a ser enxergados como prioritários a depender do cenário ou dos indivíduos interessados no processo.

REFERÊNCIAS

ABPMP (Brasil). BPM CBOOK. **Guia para o gerenciamento de processos de negócio: corpo comum de conhecimento**. ABPMP BPM CBOOK, v. 3.0, ABPMP. Brasília, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3QSDua2>. Acesso em: 25 maio 2022.

ARAÚJO, W. J *et al.* Validação do mapeamento de fluxos de informação em processos organizacionais: uma abordagem com foco arquivístico. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO*, 19, 2018, Marília. Disponível em: <https://bit.ly/3N9TtzY>. Acesso em: 20 jul. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9241-11: Requisitos ergonômicos para trabalho de escritórios com computadores, parte 11 – orientações sobre usabilidade**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://bit.ly/3FnoPRQ>. Acesso em: 31 maio 2022.

BIZAGI. **About Bizagi**. Washington, DC, 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3fbgBS9>. Acesso em: 17 out. 2022

BONINI, A. C. *et al.* Um estudo teórico sobre a história da pesquisa operacional. **Cadernos de Artigos Científicos e Resumos Expandidos**, Curitiba, v. 1, n. 4, p. 1666-1670, jun. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3FmbMjG>. Acesso em: 29 jan. 2022.

BONITASOFT. **What is Bonita?** Boulogne-Billancourt, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/3W8eI9C>. Acesso em 17 out. 2022.

BRITISH COUNCIL. **Learning English in Brazil: understanding the aims and expectations of the Brazilian emerging middle classes**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3TZV9OF>. Acesso em: 9 jun. 2022.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: SENAC, 2003.

COSTA, H. G. **Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão**. Niterói: UFF, 2002. Disponível em: <https://bit.ly/3Wbxz3E>. Acesso em: 18 jun. 2022.

DUMAS, M. *et al.* **Fundamentals of business process management**. 2nd ed. Berlin: Springer, 2018.

GOFFIN, K.; NEW, C. Customer support and new product development - an exploratory study. **International Journal of Operations & Production Management**, Bingley, v. 21, n. 3, p. 275-301. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/01443570110364605>. Acesso em: 31 maio 2022.

HENRIQUES, E. R. Intercompreensão de texto escrito por falantes nativos de português e de espanhol. **Revista de Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 263-295, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-44502000000200003>. Acesso em: 09 jun. 2022.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

LEHNHART, E. R. **Tomada de decisão em contextos específicos: uma análise das relações entre os métodos multicritérios de apoio à decisão e as estratégias de decisão humana**. 2016. 267 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3zkSYgF>. Acesso em: 04 jan. 2022.

MATEO, J. R. S. C. Multi-Criteria Analysis. In: MATEO, J. R. S. C. **Multi-criteria analysis in the renewable energy industry**. London: Springer, 2012, cap. 2, p. 7-10. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2346-0_2. Acesso em: 30 jan. 2022.

MORAES, E. A.; SANTALIESTRA, R. Modelo de decisão com múltiplos critérios para escolha de software de código aberto e software de código fechado. **Revista Organizações em Contexto**, São Bernardo do Campo, v. 4, n. 7, p. 59-83, jun. 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3SFy2Im>. Acesso em: 18 jun. 2022.

RIOS, I. R. **Análise de fluxos informacionais do processo de aquisição por pregão eletrônico da Pró-Reitoria Administrativa da Universidade Federal da Paraíba**. 2019. 211 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3N9yGg3>. Acesso em: 16 ago. 2022.

ROY, B. **Multiple criteria methodology for decision aiding**. Dordrecht: Springer Science, 1996. *E-book*. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2500-1>. Acesso em: 27 jan. 2022.

SAATY, T. L. Decision making — the analytic hierarchy and network processes (AHP/ANP). **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, Berlin, v. 13, n. 1, p. 1-35, mar. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11518-006-0151-5>. Acesso em: 14 jun. 2022.

STALLMAN, R. Why “open source” misses the point of free software. **Communications of ACM**, New York, v. 52, n. 6, p. 31-33, jun. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1516046.1516058>. Acesso em: 28 maio 2022

VARGAS, L. G. An overview of the analytic hierarchy process and its applications. **European Journal of Operational Research**, North-Holland, v. 48, n. 1, p. 2-8, 1990. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90056-H](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90056-H). Acesso em: 27 jun. 2022.

WESKE, M.; VAN DER AALST, W. M. P.; VERBEEK, H. M. W. Advances in business process management. **Data & Knowledge Engineering**, Amsterdam, v. 50, n. 1, p. 1-8, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.datak.2004.01.001>. Acesso em: 03 mar. 2022.

YU, A. S. O. **Tomada de decisão nas organizações**. São Paulo: Editora Saraiva, 2011.