

**DIÁLOGOS
CIENTÍFICOS EM
SISTEMAS PARA INTERNET
2023.2**



Ana Carolina Costa de Oliveira
Layse Bruna de Souza Cabral
Marcelo Fernandes de Sousa

(Organizadores)

ISBN: 978-65-5825-185-9

Diálogos Científicos em Sistemas para Internet 2023.2

Ana Carolina Costa de Oliveira

Layse Bruna de Souza Cabral

Marcelo Fernandes de Sousa

(Organizadores)

Cabedelo

2024



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIESP

Reitora

Érika Marques de Almeida Lima

Editor-chefe

Cícero de Sousa Lacerda

Editor-assistente

Karelline Izaltemberg Vasconcelos Rosenstock

Editora-técnica

Elaine Cristina de Brito Moreira

Corpo Editorial

Ana Margareth Sarmiento – Estética

Anneliese Heyden Cabral de Lira – Arquitetura

Arlindo Monteiro de Carvalho Júnior – Medicina

Aristides Medeiros Leite – Medicina

Carlos Fernando de Mello Júnior – Medicina

Daniel Vitor da Silveira da Costa – Publicidade e Propaganda

Érika Lira de Oliveira – Odontologia

Ivanildo Félix da Silva Júnior – Pedagogia

Patrícia Tavares de Lima – Enfermagem

Marcel Silva Luz – Direito

Juliana da Nóbrega Carreiro – Farmácia

Larissa Nascimento dos Santos – Design de Interiores

Luciano de Santana Medeiros – Administração

Marcelo Fernandes de Sousa – Computação
Thyago Henriques de Oliveira Madruga Freire – Ciências Contábeis
Márcio de Lima Coutinho – Psicologia
Paula Fernanda Barbosa de Araújo – Medicina Veterinária
Giuseppe Cavalcanti de Vasconcelos – Engenharia
Rodrigo Wanderley de Sousa Cruz – Educação Física
Sandra Suely de Lima Costa Martins – Fisioterapia
Zianne Farias Barros Barbosa – Nutrição

Copyright © 2023 – Editora UNIESP

É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998) é crime estabelecido no artigo 184 do Código Penal.

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade do(os) autor(es).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Padre Joaquim Colaço Dourado (UNIESP)

D537 Diálogos científicos em Sistemas para Internet 2023.2 [recurso eletrônico] / Organizadores, Ana Carolina Costa de Oliveira, Layse Bruna de Sousa Cabral, Marcelo Fernandes de Sousa,. - Cabedelo, PB : Editora UNIESP, 2024.

92 p. ; il : color. v.2.

Tipo de Suporte: E-book

ISBN: 978-65-5825-185-9 - Digital

1. Produção científica – Sistemas para Internet. 2. Sistemas – Interdisciplinaridade. 3. Diálogos – Conhecimento científico. 4.

Bibliotecária: Elaine Cristina de Brito Moreira – CRB-15/053

Editora UNIESP

Rodovia BR 230, Km 14, s/n,

Bloco Central – 2 andar – COOPERE

Morada Nova – Cabedelo – Paraíba

CEP: 58109 - 30

PREFÁCIO

Diálogo Científicas em Sistemas é uma coletânea baseada nos estudos feitos como projetos de graduação na área de tecnologia da informação no período 2023.2. Este livro é resultado do aprendizado dos estudantes e professores na pesquisa, contribuindo para o desenvolvimento e a revisão do conhecimento, fortalecendo a base científica que garante a excelência do trabalho e a confiança no profissionalismo.

O avanço do conhecimento científico, em especial na área da tecnologia, tem sido impressionante nos últimos tempos. Apesar da quantidade cada vez maior de informações disponíveis na literatura, é essencial analisar criteriosamente esses dados para utilizá-los de maneira eficaz. Por isso, é com grande entusiasmo que apresentamos este livro, que representa uma valiosa contribuição para compreender o papel da investigação na área de sistemas de internet. Este trabalho é uma ferramenta de fácil consulta, possibilitando que os profissionais ajam de maneira mais eficaz e competente no mercado de trabalho.

A obra explora uma variedade de assuntos importantes no campo da tecnologia, como a avaliação do progresso no desenvolvimento de aplicativos, a interpretação de dados, a inteligência empresarial, testes automatizados e o controle de projetos. São analisadas as funções do Scrum Master nas organizações de tecnologia da informação e é introduzido um sistema online para administrar pequenos escritórios de arquitetura.

Obrigado pela chance de dividir nossa expertise com os leitores desta obra, e desejamos que ela seja extremamente útil para aqueles que desejam se aperfeiçoar na área de sistemas online.

Dra. Ana Carolina Costa de Oliveira

| SUMÁRIO | |
|---|----|
| 1. REVISÃO DE LITERATURA: A EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO COMO FOCO NA ARQUITETURA DE UM SISTEMA | 7 |
| 2. A IMPLEMENTAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO COMO FERRAMENTA DE MELHORIA NA APRENDIZAGEM | 28 |
| 3. OS IMPACTOS DAS METODOLOGIAS ÁGEIS NA OTIMIZAÇÃO DE EQUIPES SIMPLES PARA EQUIPES DE ALTA PERFORMANCE | 42 |
| 4. UM ESTUDO SOBRE MENSAGERIA EM EVENTOS | 56 |

REVISÃO DE LITERATURA: A EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO COMO FOCO NA ARQUITETURA DE UM SISTEMA

Samara Cristinne da Silva

Marcelo Fernandes de Sousa

Kelson Victor Praxedes de Almeida

Glaucio Bezerra Rocha

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo discutir a importância da experiência do usuário na arquitetura de um sistema. Para isso, foram realizadas pesquisas e análises sobre a aplicação das heurísticas de usabilidade e a satisfação dos usuários em relação a sistemas educacionais. Os resultados indicam que a experiência do usuário é um fator crucial para garantir a efetividade e a satisfação dos usuários em relação a um sistema. Através da aplicação das heurísticas de usabilidade, é possível identificar pontos de melhoria e garantir a efetividade do sistema. Além disso, a satisfação dos usuários está diretamente relacionada à qualidade da experiência oferecida, o que reforça a importância de investir em um design centrado no usuário. Por fim, conclui-se que é fundamental que os profissionais da área de tecnologia da informação estejam atentos às necessidades e expectativas dos usuários, a fim de garantir a efetividade e o sucesso de seus projetos. Contribuindo para a compreensão da importância da experiência do usuário na arquitetura de um sistema e destaca a necessidade de investir em um design centrado no usuário para garantir a satisfação e fidelização dos usuários.

Palavras-chaves: Experiência do Usuário, Usabilidade, Heurística.

ABSTRACT

This paper aims to discuss the importance of user experience in system architecture. To achieve this, research and analysis were conducted on the application of usability heuristics and user satisfaction in educational systems. The results indicate that user experience is a crucial factor in ensuring the effectiveness and satisfaction of users in relation to a system. Through the application of usability heuristics, it is possible to identify areas for improvement and ensure the effectiveness of the system. Furthermore, user satisfaction is directly related to the quality of the experience offered, which reinforces the importance of investing in user-centered design. In conclusion, it is essential that IT professionals are attentive to the needs and expectations of users

to ensure the effectiveness and success of their projects. This paper contributes to the understanding of the importance of user experience in system architecture and highlights the need to invest in user-centered design to ensure user satisfaction and loyalty.

Keywords: User Experience, Usability, Heuristics.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia da informação está em uma crescente e conquistando espaços em distintos mercados. Na educação, Júnior e Melo (2021) chamam esse meio de ferramentas fundamentais no ambiente educacional. A interatividade, solidariedade, criação e desenvolvimento de projetos em parcerias são desenvolvidos através das redes informatizadas, resultando na participação ativa e cooperativa de alunos, sendo excepcionalmente importante para interação, e consequente retorno positivo, aluno x professor. Coelho et al. (2020) fala sobre a importância da tecnologia durante a pandemia de coronavírus como forma de disseminar informações, podendo tornar possível, com eficiência e praticidade, o monitoramento de grande volume de pessoas.

Segundo Ferreira (2018), com o avanço da tecnologia e o acesso a um grande volume de informações e aplicativos, é crescente o número de usuários, e com isso também se percebe a dificuldade de interação desses usuários. Essa dificuldade pode se dar por alguns fatores, que podem ser cognitivos ou de habilidades. Diante disso, Maia et al. (2019) explica que a usabilidade de um sistema é composta por um conjunto de características, as quais refletem em como o usuário irá interagir com a aplicação. Dentre elas, é importante que o sistema seja intuitivo para que o usuário tenha acesso com facilidade a sua usabilidade.

O usuário deve ser o principal ponto focal quando se cria um sistema, pois ele será o responsável pela sua durabilidade ou não. Tendo isso como centro, é de grande importância levar em consideração os feedbacks dos usuários, e adaptar o sistema de arco com sua necessidade. Pensando nos problemas de usabilidade, Maia et al. (2019) cita a criação das 10 heurísticas de Nielsen, as quais serão abordadas no decorrer deste artigo.

Pensando na importância do tema para atualidade, esse artigo tem como finalidade o esclarecimento sobre a abordagem às características dos usuários que

irão usufruir de determinado sistema, proporcionando, com interfaces interativas e responsivas, uma boa experiência no uso.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Usabilidade

No dicionário define-se “usabilidade” como “Facilidade com a qual um equipamento ou programa pode ser usado” (Usabilidade, 2023), ou seja, esse termo é usado para conseguirmos medir o grau de experiência do usuário ao usar aplicativos, ferramentas ou sites, por exemplo. Segundo Weichbroth (2020) as pessoas, potencialmente tendem a usar ferramentas de fácil entendimento, que agreguem valor e que tenham o funcionamento esperado. Afirma também que há estudos sobre esse tema na tentativa de evoluir a compreensão e avaliação, buscando cobrir todos os fenômenos válidos em uma estrutura ou modelo, pois já houve vários softwares considerados ruins por não atender a demanda que a qual foram criados para atender.

Quando a usabilidade é tida como importante e aplicada desde o início e avaliada no decorrer do processo de desenvolvimento de uma aplicação reduz problemas quando forem lançados no mercado e provavelmente os usuários serão motivados a usar a aplicação desenvolvida. Após lançada, apenas se os usuários forem capazes de utilizar todas as funcionalidades propostas é que a aplicação terá sucesso. Ainda assim, mesmo que essas funcionalidades sejam boas, se os usuários não perceberem que tem boa curva de aprendizado e de memorização, encontrarem erros durante o uso ou se sentirem insatisfeitos a aplicação é classificada como inutilizável. Levando em consideração esse fato, os desenvolvedores e designers passaram a valorizar mais a usabilidade, sendo esse, um ponto crítico durante o desenvolvimento (Alzahrani, 2022).

A norma ISO 9241-11 foi criada pela International Organization for Standardization (ISO) em 1998 e define usabilidade como “até que ponto um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”, estabelecendo diretrizes para desenvolvedores e designers através desses três pilares, que significam precisão e integridade com que os usuários alcançam objetivos

específicos, recursos utilizados em relação aos resultados alcançados e até que ponto as respostas físicas, cognitivas e emocionais do usuário resultantes do uso de um sistema, produto ou serviço atendem às necessidades e expectativas do usuário, respectivamente, como demonstrado na figura 1 (Mesquita, 2013).

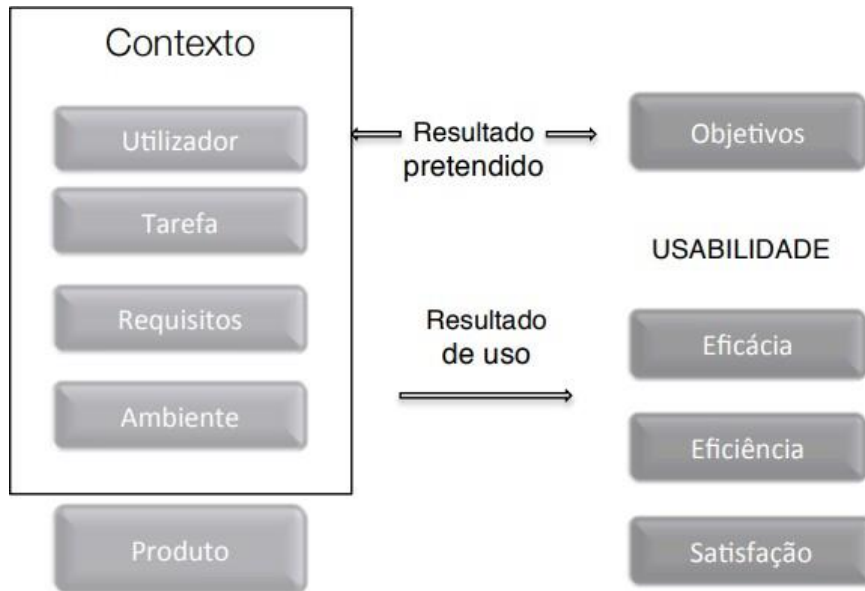


Figura 1: Estrutura da Usabilidade segundo a ISO 9241-11

2.2 Dez heurísticas de Nielsen

Segundo Maia et al. (2020) e Murta et al. (2015) As dez heurísticas de Nielsen tem como objetivo fazer com que o usuário tenha a facilidade de interação com o aplicativo que está utilizando, sem que seja necessária uma grande carga cognitiva. São elas:

Visibilidade de status do sistema:

O sistema precisa mostrar para o usuário o que está acontecendo em tempo real. É necessário que esse retorno ocorra dentro de um tempo razoável. É importante o registro de status do sistema através da interface, facilitando o entendimento do usuário.

Relacionamento entre as interfaces do sistema em mundo real:

Traz a importância do sistema se comunicar de forma clara e intuitiva com o usuário. É necessário que o sistema tenha uma linguagem com a qual o usuário tenha familiaridade.

Liberdade e controle do usuário:

O sistema deverá fornecer ao usuário a possibilidade de desfazer e refazer ações de forma fácil e intuitiva. Deverá oferecer caminhos claros para que ele possa explorar a aplicação sem medo de errar, tendo em vista que ela poderá desfazer essa ação.

Consistência e padronização:

A maioria das pessoas é resistente a mudanças, essa heurística traz a necessidade de que o sistema tenha um padrão bem definido. É necessário que o sistema seja consistente, sem mudanças significativas em seu layout.

Prevenção de erros:

Essa heurística traz a importância de deixar claro ao usuário quais as ações que ele deverá tomar e caso isso não ocorra, deverá ficar claro para ele o motivo do erro apresentando. Um exemplo prático dessa heurística é quando o usuário tenta realizar o login e o sistema informa que há um erro no usuário ou senha. Desta forma, fica claro para o usuário que ele inseriu uma informação incorreta e que precisa realizar a ação novamente.

Reconhecimento ao invés de lembrança:

Para que o sistema tenha um bom funcionamento, o usuário deverá reconhecer os caminhos que precisa fazer para chegar aonde necessita, e não os memorizar.

Flexibilidade e eficiência de uso:

O sistema deverá ser construído de forma a levar em consideração a senioridade do usuário com relação ao sistema. Ele deverá acelerar a aprendizagem de uso de um usuário iniciante e permitir que um usuário com mais experiência consiga realizar tarefas de forma mais rápida.

Estética e design minimalista:

O design do sistema deverá conter informações relevantes, claras e bem-posicionadas. Não sendo o ideal acrescentar muitas informações ao layout do sistema, com isso trazendo uma poluição visual e tendo como retorno a dificuldade do usuário em relação a usabilidade do sistema.

Ajuda aos usuários:

É necessário que as mensagens de erros sejam claras, de forma que o usuário consiga identificá-los e tenha facilidade para corrigi-los.

Ajuda e documentação:

Implementar uma documentação que ajude ao usuário, de forma clara, objetiva e não muito extensa.

2.3 Experiência do usuário

Experiência do usuário geralmente vem abreviado por UX, que vem do inglês user experience. Ela olha para o todo no que se trata a interação do usuário com o produto, com relação às sensações, sentimentos e pensamentos.

A experiência do usuário engloba um conjunto de fatores que vão além da utilidade de um produto. Ela está ligada a como um usuário reage emocionalmente ao interagir com ele. A experiência do usuário está ligada a como as pessoas reagem durante a utilização de um produto, quais sensações, percepções, respostas físicas e

psicológicas essa interação está causando. Essa experiência pode definir o sucesso de um produto ou não. (Maia et al., 2019; Ferreira, 2018).

Westerink et.al. (2008) afirmam que a experiência do usuário é um diferencial para garantir o sucesso do sistema ou produto, partindo apenas da avaliação da perspectiva do usuário através da interface do produto, será essa a “interação” a ser observada e medida, a partir das métricas de UX. “Ela abrange diferentes aspectos da experiência do usuário, desde como nos sentimos quando descobrimos pela primeira vez um novo produto até quando nos livramos dele.” (Rogers et al, 2013).

2.4 Métodos de avaliação da experiência do usuário

Vermeeren et al. (2010) classificaram 96 métodos de análise da Experiência do Usuário encontrados na literatura acadêmica e da indústria, o resultado é o site All About UX (Roto et al., 2014) o qual contém 82 métodos classificados pelos seguintes aspectos:

- Tipo do estudo: classifica o ambiente no qual o método é aplicado, podendo ser estudo de campo, estudo de laboratório, estudo online ou questionário;
- Fase do desenvolvimento: Identifica em qual fase de desenvolvimento do produto o método é melhor aplicado - conceito, protótipos de baixa fidelidade, protótipos funcionais e produtos no mercado;
- Período de estudo: refere-se ao período de aplicação do método de avaliação - antes do uso, momentos durante a interação (snapshots), um episódio e longo termo
- Provedor de informações: classifica quem e quantas pessoas usa(m) o sistema por vez e provê as informações - profissionais de Experiência do Usuário, um usuário por vez, dois usuários por vez e grupos de usuários;
- Tipo dos dados: dados quantitativos ou qualitativos;
- Aplicações: serviços web, software de PC, aplicações mobile, hardware e outros;
- Requerimentos: discrimina a necessidade de profissionais treinados para a aplicação do método ou a necessidade de equipamento especial, caso o método utilize algum equipamento específico que independe do produto sendo estudado, por exemplo, câmeras de vídeo, óculos especiais etc.

2.5 Design de Interação

Design de interação, segundo Mendes (2009), é a área responsável por desenvolver as interfaces interativas, as quais fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas. O papel principal do design de interação, argumentam Preece, Rogers e Sharp (2013), é “criar experiências que melhorem a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem”.

Para existir interação em um sistema computacional deve haver uma interface e um usuário, por isso, o design de interação estuda a relação entre a interface e o usuário. “A interface é, por definição, a área de comunicação entre o homem e a máquina” (Royo, 2008). Em virtude dessa interação homem-máquina, pode-se também referir à interface pelo termo “interface gráfica do usuário”, que pode ainda ser substituído por sua sigla em inglês GUI (Graphical User Interface). Foi a introdução dessa relação homem- máquina e a sua evolução que propiciou a relação simples e intuitiva que se tem com os computadores atualmente.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho é de natureza teórica, ou seja, baseada em autores que permitem discutir e formular indagações sobre um certo campo de estudo ou pesquisa. Nesse sentido, Gil (2002) afirma que, este tipo de pesquisa possibilita maior alcance de informações, além de permitir uma melhor construção e definição do quadro conceitual de estudo. O levantamento bibliográfico, assim como a busca das fontes de dados foram direcionados para que os autores pudessem descrever e responder quais são os principais tipos de revisões de literatura, suas definições e discussões para a sua realização. Posto isso, nesta pesquisa utilizamos um multirreferencial da área de ensino relacionados com a temática.

Seguimos, assim, duas etapas, a escolha do tema e o levantamento bibliográfico na plataforma digital Google Acadêmico, uma ferramenta de busca que possibilita a obtenção de diversos tipos de documentos científicos, como por exemplo, teses, dissertações, livros, resumos, artigos científicos entre outros (Silva, 2016).

Por conseguinte, a esta seleção da literatura, realizamos a leitura seletiva/exploratória. De acordo com Gil (2008) é uma leitura em que se buscam as

partes mais adequadas ao processo de seleção, em vista de identificar as publicações mais pertinentes para a pesquisa, essa leitura foi realizada em todos os artigos encontrados. Posteriormente, realizamos uma leitura analítica e interpretativa buscando obter um maior alcance do contexto teórico das fontes escolhidas. Para o estudo foram utilizados trabalhos escritos no período de 2018 até 2023.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A busca integrada nas principais bases de pesquisas inicialmente resultou em uma amostra final composta de três artigos como demonstrado no quadro 01.

Todos os trabalhos utilizados foram publicados no período de 2018 e 2022. Todas as publicações ocorreram no Brasil, sendo todas escritas em português.

Quadro 01: Artigos analisados na pesquisa

| Autores e ano de publicação | Objetivos | Principais Resultados | Conclusão |
|------------------------------------|--|--|--|
| Maia <i>et al</i> (2019) | estudo tem o objetivo de apresentar reflexões acerca dos possíveis limites e relações entre esses elementos: Usabilidade e | Assim, o estudo evidenciou que a usabilidade e a experiência do usuário possuem numerosas características, o que salienta a necessidade de um entendimento mais aprofundado por parte do | Reforça-se a necessidade de mais pesquisas que abordem os limites e relações entre usabilidade e experiência do usuário, e a complementação ao numerosos estudos que evidenciam a experiência do usuário como um termo “abrangente”, relacionado a aspectos subjetivos |

| | | | |
|--|------------------------|--|---|
| | Experiência do usuário | pesquisadores interessados na preferência das temáticas, devido à ausência | como sentimentos e percepções dos usuários ao usarem uma determinada interface, e as produções que enfatizam que a usabilidade se refere a um termo “limitado” ao |
|--|------------------------|--|---|

| | | | |
|----------------------------|--|---|---|
| | | de consenso sobre essas questões | processo de identificação da facilidade de uso no que diz respeito à eficiência, eficácia e satisfação |
| Torino <i>et al</i> (2022) | Identificar a relação entre Arquitetura da Informação e Experiência do Usuário, com o intuito de verificar como essas duas áreas se interseccionam na ótica dos pesquisadores brasileiros da área da Ciência da Informação por meio da | Como resultados foram identificados 9 trabalhos que tratam concomitantemente das temáticas, dos quais apenas 4 relacionam a Arquitetura da Informação e a Experiência do Usuário, sendo que somente 1 deles o faz de forma objetiva | Desta forma, ainda que os estudos dessa natureza sejam incipientes, a partir dos dados analisados, é possível afirmar que, quando o projeto de construção de um ambiente digital é sistematizado a partir dos aparatos teóricos e práticos da Arquitetura da Informação juntamente com as qualidades objetivas e subjetivas da Experiência do Usuário, maiores serão a eficiência e eficácia de uso, cujos benefícios serão perceptíveis para os usuários, os ambientes informacionais e seus mantenedores. |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | produção acadêmico- científica indexada na Base de Dados Referenciais em Ciência d a Informação e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. | | |
|--|--|--|--|

No estudo conduzido por Maia et al. (2019), o objetivo foi apresentar reflexões sobre os limites e relações entre usabilidade e experiência do usuário. Os resultados destacaram que tanto a usabilidade quanto a experiência do usuário possuem uma variedade de características, sublinhando a necessidade de uma compreensão mais aprofundada por parte dos pesquisadores interessados nestas temáticas, dada a ausência de consenso sobre essas questões.

A pesquisa reforça a demanda por mais investigações que abordem os limites e relações entre usabilidade e experiência do usuário. Isso se torna especialmente relevante em meio à falta de consenso, evidenciada nos numerosos estudos que consideram a experiência do usuário um termo abrangente, relacionado a aspectos subjetivos, enquanto a usabilidade é

percebida como um termo limitado, focado na facilidade de uso em termos de eficiência, eficácia e satisfação. Esta discussão científica destaca a complexidade inerente a esses conceitos e a necessidade contínua de pesquisa para aprimorar a compreensão e a aplicação prática dessas dimensões essenciais no design de interfaces e interações usuário-computador.

No estudo conduzido por Martins et al. (2018), o objetivo foi verificar a aplicação da Experiência do Usuário (UX) nos processos de desenvolvimento e avaliação de Sistemas Educacionais (SEs) por meio de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). Os dados coletados revelaram que a UX ainda é subutilizada nas fases de desenvolvimento de produtos educacionais, sendo mais frequentemente incorporada nos processos de avaliação. Uma descoberta significativa apontada pela pesquisa foi a utilização equivocada de Testes de Usabilidade como ferramentas para avaliação de UX.

A necessidade de investigações mais profundas nas heurísticas da aplicação da UX em SEs foi evidenciada, visando compreender as razões pela subutilização dessa metodologia na avaliação desses produtos. Como sugestão para pesquisas futuras, destaca-se a importância de explorar as principais dificuldades enfrentadas na implementação do conceito de UX na avaliação de SEs, ou mesmo propor uma ferramenta específica de avaliação de UX para validar e/ou desenvolver artefatos tecnológicos educacionais. Esses achados ressaltam a relevância de uma abordagem mais holística e centrada no usuário durante todas as fases do ciclo de vida de Sistemas Educacionais, promovendo a otimização da experiência do usuário e, por consequência, a eficácia desses produtos na área educacional.

No estudo conduzido por Torino et al. (2022), o objetivo foi identificar a relação entre Arquitetura da Informação e Experiência do Usuário na perspectiva dos pesquisadores brasileiros de Ciência da Informação, através da análise da produção acadêmico-científica indexada na Base de Dados Referenciais em Ciência da Informação e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Os resultados revelaram a presença de 9 trabalhos abordando ambas as temáticas, sendo que apenas 4 estabelecem uma relação direta entre Arquitetura da Informação e Experiência do Usuário, e somente 1 de forma objetiva.

Apesar da incipiência desses estudos, a análise dos dados permite afirmar que, quando a construção de ambientes digitais é baseada nos fundamentos teóricos e práticos da Arquitetura da Informação em conjunto com as qualidades objetivas e subjetivas da Experiência do Usuário, há um potencial para aumentar a eficiência e eficácia de uso, com benefícios perceptíveis para os usuários, os ambientes informacionais e seus gestores. Essa constatação ressalta a importância do alinhamento entre a Arquitetura da Informação e a

Experiência do Usuário na concepção e desenvolvimento de ambientes digitais, indicando uma direção valiosa para pesquisas futuras e práticas no campo da Ciência da Informação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que a experiência do usuário é um fator crucial na arquitetura de um sistema. Através da aplicação das heurísticas de usabilidade e da análise da satisfação dos usuários, é possível identificar pontos de melhoria e garantir a efetividade do sistema. Além disso, a fidelização de clientes está diretamente relacionada à qualidade da experiência oferecida, o que reforça a importância de investir em um design centrado no usuário. Portanto, é fundamental que os profissionais da área de tecnologia da informação estejam atentos às necessidades e expectativas dos usuários, a fim de garantir a efetividade e o sucesso de seus projetos.

REFERÊNCIAS

MURTA, A. S. et al. Aplicando as heurísticas de Nielsen em dispositivos de comunicação aumentativa e alternativa para autistas. In: C. G. SPINILLO; L. M. FADEL; V. T. SOUTO; T. B. P. SILVA & R. J. CAMARA (Eds). **Anais [Pôster] do 7º Congresso Internacional de Design da Informação/Proceedings [Poster] of the 7th Information Design International Conference** | CIDI 2015 [Blucher Design Proceedings, num.2, vol.2]. São Paulo: Blucher, 2015.

ALZHRANI, Adel; GAY, Valerie; ALTURKI, Ryan. **“The Evaluation of the Usability in Mobile Applications” Proceedings of the 40th International Business Information Management Association (IBIMA)**, 23-24 November 2022, Seville, Spain, ISBN: 979-8-9867719-1-5, ISSN: 2767-9640.

COELHO, A. L.; MORAIS, I. de A.; ROSA, W. V. S.. **A utilização de tecnologias da informação em saúde para o enfrentamento da pandemia do Covid-19 no Brasil**. Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário, Brasília, v. 9, n. 3, p. 183-199, jul./set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.17566/ciads.v9i3.709>. Disponível em: <https://www.cadernos.prodisa.fiocruz.br/index.php/cadernos/article/view/709>. Acesso em: 01 dez. 2020.

FERREIRA, A. M. J. F. da C.. **Contribuições da experiência do usuário para a arquitetura da informação**. 2018. 163 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas S. A, 2002.
GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MAIA, M. A. Q. et al. Usabilidade e experiência do usuário de sistemas de informação: em busca de limites e relações. Ci. Inf. Rev., Maceió, v. 6, n. 3, p. 34-48. 2019.

MARTINS, M. S. et al. **A Experiência do Usuário no desenvolvimento e avaliação de Softwares Educacionais**. Novas Tecnologias na Educação, V. 16, Nº 2, dezembro, 2018.

MENDES, R. M. **Avaliação da interface de desenvolvimento de materiais educacionais digitais no ambiente HyperCAL online**. Porto Alegre, 2009, 252p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de interação: além da interação humano-computador**. São Paulo: Bookman, 2013.

ROTO, Virpi et al. **All about UX**. Disponível em: <<http://www.allaboutux.com>>
Acesso em: 10/11/23.

ROYO, J. **Design Digital**. São Paulo: Rosari, 2008.

SILVA, E. C. da. **Análise Bibliométrica Dos Estudos Sobre A Temática Do Cooperativismo Em Programas De Pós-Graduação No Estado Do Rio Grande Do Sul, Entre Os Anos De 2006 á 2016**. 2016. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2016

SOUZA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H.. **A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA: PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS**. Uberlândia: Cadernos da Fucamp, v. 20, 2021.

TORINO, E. et al. **A relação entre arquitetura da informação e experiência do usuário sob a ótica dos pesquisadores da ciência da informação Brasileira**. Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação, v. 36, n. 01, p. 219-237, Jan./jun. 2022.

USABILIDADE. In: DICIO, **Dicionário Online de Português**. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/usabilidade/>>. Acesso em: 03/10/2023.

VERMEEREN, A. P. et al. **User experience evaluation methods: current state and development needs**. In: Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries. ACM, p. 521-530. 2010.

WESTERINK, Joyce H.; OUWERKERK, M.; OVERBEEK, T.; PASVEER, W **Probing experience from assessment of user emotions and behaviour to development of products**. Netherlands: Springer, 2008.

A IMPLEMENTAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO COMO FERRAMENTA DE MELHORIA NA APRENDIZAGEM

Thalyson Rocha Ferreira Sales

Fernanda Nóbrega Martins Dias

Kelson Victor Praxedes de Almeida

Glaucio Bezerra Rocha

RESUMO

A educação é algo imprescindível, que nos acompanha desde o momento em que nascemos até o fim da nossa vida, contudo, ela enfrenta diversos desafios ao longo dos tempos e um desafio recorrente é o de motivar os alunos para o conhecimento. O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento bibliográfico na área da tecnologia e educação, com o objetivo de mostrar a melhoria no processo de aprendizagem ao se utilizar técnicas de gamificação. O percurso metodológico foi elaborado através de análises documentais em artigos de revisão e originais, através do Google Acadêmico e as informações foram agrupadas, organizadas e discutidas. Os elementos que compõem a gamificação podem ser agrupados em 3 categorias, sendo elas, Mecânica, Estética e Dinâmica, e é necessário a existência deste tripé, onde os elementos atuam em conjunto para compor a técnica de gamificação aplicada. Através dos estudos verificados para realização deste trabalho, evidenciou-se que a utilização de gamificação se mostra uma abordagem que promove um impacto significativo na absorção do conhecimento, engajamento e autoestima dos alunos. Visto isso, concluiu-se a importância de novos conhecimentos acerca de formas de implementação de métodos de gamificação na educação.

Palavras-chaves: Gamificação; Educação; Aprendizagem.

ABSTRACT

Education is something essential, which accompanies us from the moment we are born until the end of our lives, however, it faces several challenges over time and a recurring challenge is to motivate students towards knowledge. The objective of this study is to carry out a bibliographical survey in the area of technology and education, with the aim of showing the improvement in the learning process when using gamification techniques. The methodological path was developed through documentary analysis in review and original articles, through Google Scholar, and the information was grouped, organized and discussed. The elements that compose gamification can be grouped

into 3 categories, namely Mechanics, Aesthetics and Dynamics, and the existence of this tripod is necessary, where the elements work together to compose the applied gamification technique. Through the studies carried out to carry out this work, it was evident that the use of gamification is an approach that promotes a significant impact on the absorption of knowledge, engagement and self-esteem of students. Given this, the importance of new knowledge about ways of implementing gamification methods in education can be concluded.

Keywords: Gamification, Education, Learning.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está cada vez mais inserida em todos os aspectos do nosso dia a dia, desde a forma como trabalhamos, descansamos e nos relacionamos até como aprendemos. Entretanto, é notável que a educação ainda mantém abordagens antiquadas, em comparação com outras áreas da sociedade, como entretenimento e comunicação (LIMA JUNIOR, 2020).

Atualmente, a educação enfrenta diversos desafios, que vão desde questões estruturais, pedagógicas, econômicas, sociais, entre outras. No entanto, um desafio recorrente é despertar o engajamento e a motivação dos estudantes para o conhecimento. É nesse contexto que a gamificação surge como uma alternativa, com o objetivo de aumentar o interesse dos alunos por determinados temas e, assim, melhorar o engajamento e, conseqüentemente, o aprendizado (ORLANDI, et al. 2018).

A gamificação, também conhecida por ludificação, consiste na utilização de técnicas e elementos comumente visto em jogos como *feedback*, progressão e recompensas, aplicados a outros ambientes diversos do nosso cotidiano, com o intuito de promover um maior engajamento e motivação em uma determinada atividade ou entre um público específico. (VIANNA et al. 2013).

Estudos têm apontado que a incorporação da gamificação na educação resulta em uma melhoria significativa no processo de aprendizado, além de aumentar a satisfação dos alunos, quando comparada à educação tradicional, que não faz uso da gamificação (COSTA, 2022). Nesse cenário, diversas plataformas têm adotado essas técnicas como elementos-chave para a aprendizagem. Entre essas plataformas, podemos destacar o Kahoot e

o Duolingo. O Kahoot, por exemplo, é amplamente utilizado em sala de aula para a criação de questionários interativos. (VALOR, 2023)

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho de levantamento bibliográfico tem o objetivo de elencar melhorias para o processo de aprendizagem com a implementação de técnicas de gamificação.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir os pontos principais que compõem a gamificação;
- Descrever plataformas de gamificação;
- Comparar o uso da gamificação e métodos de aprendizagem convencional na educação.

2 METODOLOGIA

No contexto atual, a tecnologia está cada vez mais integrada em nosso cotidiano. Este trabalho tem como objetivo demonstrar como a gamificação pode ser uma ferramenta eficaz para melhorar o desempenho na aprendizagem. Para atingir esse propósito, conduzimos uma pesquisa metodológica que se baseou em análises documentais, incluindo uma revisão de literatura sobre a implementação da gamificação como uma estratégia para aprimorar o processo de aprendizagem.

De acordo com Vergara (2000), a pesquisa bibliográfica se baseia em material já elaborado, composto principalmente por livros e artigos científicos. Marconi e Lakatos (2010) acrescentam que esse tipo de pesquisa é uma investigação dos principais trabalhos já realizados, sendo especialmente relevante por fornecer dados atuais e significativos relacionados ao tema em questão.

A pesquisa teve início em 29 de setembro de 2023 e se estende até o presente momento. Realizamos pesquisas extensas em uma variedade de artigos originais e

de revisão, disponíveis em bancos de dados virtuais e no Google Acadêmico, onde foram utilizadas strings de busca como: “Gamificação”, “Ludificação”, “Aprendizagem”. Após a coleta de dados por meio desse levantamento bibliográfico, as informações obtidas foram cuidadosamente agrupadas, organizadas e submetidas a uma análise crítica. Na tabela abaixo estão listados os repositórios utilizados para localizar os estudos.

Tabela 1 - Fontes de pesquisa

| Repositório | Endereço |
|-------------------------------|---|
| Google Acadêmico | https://scholar.google.com.br/ |
| Portal de periódicos da Capes | https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/ |
| SciELO | https://scielo.org/ |

Fonte: Próprio Autor

2.1. Definição dos pontos principais que compõem gamificação

Para a definição foram confrontados diversos trabalhos e artigos acadêmicos, buscando observar quais os elementos que mais eram destacados em cada um deles.

2.2. Descrição das plataformas de gamificação

Foram selecionadas as plataformas KAHOOT e DUOLINGO, onde cada uma teve sua interface apresentada elencando cada dinâmica e ferramenta disponível que se encaixa nas definições de gamificação.

2.3. Comparação entre o uso de gamificação e método convencional para aprendizagem no âmbito educacional.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

O termo gamificação, como metodologia aplicada ao aprendizado, foi criado em 2003 pelo pesquisador Nick Pelling, contudo apenas em 2010 o termo se tornou mais popular.

Busarello define por gamificação como sendo:

(...) um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos. BUSARELLO (2016, p. 18)

Segundo Kapp (2012), a gamificação baseia-se na utilização da mecânica, estética e pensamento baseado em jogos, para aumentar o envolvimento entre pessoas e/ou áreas de intervenção. Em contextos acadêmicos, a motivação e interação entre formador e formando, promovendo assim a aprendizagem e resolvendo problemas da abordagem tradicional de ensino.

Ainda segundo Busarello (2016), a gamificação parte do pressuposto de pensar e atuar de maneira similar a um jogo, porém em um contexto fora do ambiente lúdico. É composto por quatro princípios, fundamentados nos jogos, nas mecânicas, na estética e no pensamento característico de jogos. Dentre as mecânicas de jogos podemos destacar algumas como:

Tabela 2 - Elementos comuns na gamificação

| | |
|---------------|--|
| Pontos | Pode ser empregado para diversos propósitos e viabiliza o monitoramento dos indivíduos durante a interação com o sistema. Esse monitoramento pode atuar tanto como incentivo para o usuário, quanto como referência para que o desenvolvedor possa avaliar os resultados dos participantes envolvidos. |
|---------------|--|

| | |
|---------------------------|---|
| Níveis | São fases que apontam o avanço do jogador dentro do jogo. Podem ser empregadas como meio de supervisão do incremento do desenvolvimento dos níveis de habilidade e de conhecimento do indivíduo no sistema. |
| Placar | Tem como intuito realizar comparações. Normalmente exibida por uma lista ordenada de dados, com nomes e pontuações relacionados aos desafios superados ou não pelo indivíduo, ou a comparação entre participantes. |
| Divisas/Divisões | São elementos simbólicos, como distintivos, com o objetivo de marcar os objetivos e constantes progressos dentro do sistema. Também podemos observar a utilização de um ranking. Além de aumentar o nível de engajamento, este item possibilita o incentivo da promoção social; |
| Desafios e Missões | São fornecidos aos participantes, indicando as orientações daquilo que deve ser realizado dentro do contexto da experiência. O objetivo é que os participantes, ao vivenciar esse novo ambiente, tenham constantemente algo cativante e substancial para realizar, resultando, assim, em uma experiência abrangente. Devido às distintas características dos jogadores, é crucial criar continuamente um amplo leque de alternativas atraentes no ambiente. |
| Reforço e Feedback | Desempenham o papel de prover informações ao jogador, indicando sua posição no ambiente e o desfecho de suas ações. São recursos fundamentais para o jogo como um todo. |

Fonte: Gamification: princípios e estratégias. BUSARELLO, 2016.

A utilização de alguns elementos de gamificação, como por exemplo competição/competitividade, pode tanto ser algo construtivo como destrutivo. A competição pode ser considerada construtiva quando as competições são experiências prazerosas e organizadas de forma a promover uma melhora nas relações interpessoais positivas dos participantes. No entanto torna-se prejudicial

quando o resultado da competição prejudica pelo menos um dos envolvidos, um exemplo disto é o uso de placares, uma vez que esta estratégia tende a destacar um único vencedor, e perdedores (BUSARELLO, 2016).

Contudo o uso de métodos que exigem colaboração e/ou cooperação (situações onde os alunos trabalham juntos para atingir um mesmo objetivo) demonstram-se muito valiosos, uma vez que pode afetar positivamente tanto na relação interpessoal dos participantes quanto na sua motivação. A colaboração por meio do trabalho em equipe promove a sensação de ser importante para os outros, mas também permite que os alunos dominem desafios que, de outra forma, não seriam capazes de superar sozinhos, o que pode resultar em sentimentos de competência. (SAILER e HOMNER, 2019).

Um exemplo de como a gamificação pode melhorar tanto a motivação quanto o engajamento dos alunos é um caso que ocorreu em 2016, na Universidade Kaplan, nos EUA. Esta universidade possui mais de 49 mil alunos, em modelos de ensino presencial e *online*, e foi observado que simplesmente fornecer materiais de curso e instrução não era suficiente para garantir o aprendizado. Dessa forma, percebeu-se que o engajamento dos alunos era de extrema importância para uma experiência bem-sucedida, e foram aplicados os princípios da Psicologia Comportamental na gamificação, como uma medida para estimular a participação mais frequente e com maior qualidade (TOLOMEI, p.152, 2017).

A inovação consistiu em implementar um programa gamificado para influenciar os principais comportamentos de aprendizagem. Algumas técnicas utilizadas foram: a Mecânica de Jogo, que manteve os alunos focados nas atividades propostas, a Mecânica da Reputação, que incentivou os usuários a escolherem completar conteúdos mais desafiadores, e a Mecânica Social, que estimulou a interação entre colegas e professores (TOLOMEI, p.152, 2017).

Como resultado a Universidade Kaplan, motivou novas inscrições de cursos complementares e garantiu maior engajamento dos alunos, motivando-os a estudar mais e envolver-se em novos projetos. A universidade também obteve um aumento de 17% do tempo gasto em sala de aula pelos alunos, 85% de aumento na participação em cursos complementares da universidade e 9% de aumento nas notas (TOLOMEI, p.152, 2017).

3.2. PLATAFORMAS DE GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

O Kahoot! é uma plataforma que foi desenvolvida por educadores noruegueses em conjunto com pesquisadores da Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia em 2013. A plataforma permite que os usuários criem questionários com resposta de múltiplas escolhas, porém também existem outras funcionalidades, como o *jumble*, atividade que o usuário ordena as respostas, o *discussion*, para o estabelecimento de debates, e o *survey*, para pesquisas de opinião com os participantes (todas estas estão em versões pagas).(CALLEGARI, 2021).

A plataforma é utilizada principalmente como ferramenta de aprendizado, onde também é possível acessar questionários criados por outros usuários.

Um estudo realizado na *Marmara University Ataturk Faculty Of Education*, na Turquia, em 2018, fez uso do Kahoot! na turma de Educação Pré-Escolar, com o intuito de determinar qual o impacto do uso da abordagem de gamificação, através do Kahoot!, no desempenho escolar e qual a percepção dos alunos sobre isto. Na tabela abaixo são exibidas algumas das perguntas feitas aos participantes, e a qual é a média obtida sobre a percepção dos alunos sobre métodos de gamificação. A nota é baseada na escala de Likert de 5 pontos (concordo totalmente, concordo, indeciso, discordo e discordo totalmente), onde concordo totalmente corresponde a uma nota 5 (BICEN, 2018).

Tabela 3 - Análise qualitativa Marmara University

| | Itens | Média |
|---|---|--------------|
| 1 | Um método de gamificação aumenta meu interesse na aula. | 4,52 |
| 2 | Eu estudo mais para ter mais sucesso através de métodos de gamificação. | 4,33 |
| 3 | Eu me comunico mais com meus amigos para ter mais sucesso através do método de gamificação. | 4,44 |
| 4 | Quero que os métodos de gamificação também sejam usados em outras aulas. | 4,35 |

| | | |
|----|---|-------------|
| 5 | As recompensas associadas à gamificação me motivam. | 4,35 |
| 6 | O uso de um método de aprendizagem combinado com um método de gamificação me ajudou a entender melhor a aula. | 4,36 |
| 7 | Cada pergunta que respondo corretamente aumenta minha autoconfiança. | 4,38 |
| 8 | Os métodos de gamificação permitem-me aprender tópicos difíceis enquanto me divirto. | 4,38 |
| 9 | Métodos de gamificação aumentam o interesse pela aula em turmas lotadas. | 4,24 |
| 10 | Os métodos de gamificação ajudam a identificar áreas de deficiência, coletando diferentes dados de indivíduos em atividades em grupo. | 4,40 |

Fonte: Adaptado de BICEN, Huseyin, 2018.

Segundo o modelo proposto por Werbach e Hunter (2015), é imprescindível a existência do conjunto composto por componentes de estética, mecânica e dinâmica de jogos, isto é, o conjunto de elementos de jogo que compõem a técnica de gamificação a ser aplicada.

Abaixo podemos ver alguns elementos presentes e cada uma destas 3 categorias:

Tabela 4 - Categorias e elementos da Gamificação

| Estética | Mecânica | Dinâmica |
|---|--|---|
| Conquistas, Avatares(Personagens), Distintivos(Badges), “Boss fights”, Coleções, Combate, Desbloqueio de conteúdos, Doações, Rankings, Níveis, Pontos, Missões, Gráfico social, Equipes, Bens virtuais. | Desafios, Sorte, Cooperação, Competição, Feedback, Aquisição de recursos, Recompensas, Transações, Turnos, Estados de vitória. | Restrições, Emoções, Narrativa, Progressão, Relacionamentos |

Fonte: Adaptado e traduzido de Werbach e Hunter, 2015.

Analisando o Duolingo, podemos perceber a presença de alguns dos elementos citados na tabela anterior, como por exemplo:

- Conquistas, Distintivos e Coleção
- Níveis, Desbloqueio de conteúdos e Progressão
- Ranking
- Níveis
- Pontos
- Gráfico social
- Missões
- Bens virtuais

Neste caso em específico podemos dizer que conquistas, distintivos e coleção, funcionam em conjuntos, pois assim que conquista é obtida, o usuário ganha um distintivo, que compõe a sua coleção, que pode ser vista acessando o perfil do usuário.

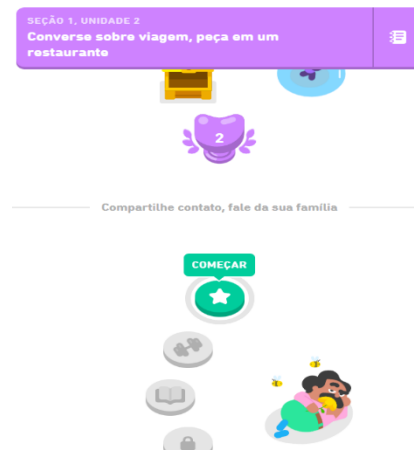
Figura 1 - Conquistas Duolingo



Fonte: Acervo próprio (2023).

Os níveis e desbloqueio de conteúdo também atuam em conjunto, pois a medida que o usuário vai concluindo as atividades proposta em cada uma das unidades(níveis), ele desbloqueia a unidade seguinte:

Figura 2 - Níveis do Duolingo



Fonte: Acervo próprio (2023).

Os pontos, são medidos por experiência, sempre que o usuário completa uma unidade, ele receberá uma quantidade de experiência, isto é explorado também no gráfico social (aqui chamado de Ligas), onde o usuário pode comparar o seu desempenho com o dos demais usuários:

Figura 3 - Ranking Duolingo

| Divisão Diamante | | |
|--|---------|--------|
| O próximo torneio começa em breve. 7 dias | | |
| 1 | Jason | 597 XP |
| 2 | Cindy | 252 XP |
| 3 | Ashley | 224 XP |
| 4 | Tiffany | 153 XP |
| 5 | Sergio | 156 XP |

Fonte: Duolingo 2023.

Um estudo realizado em 2018, com uma turma de 32 estudantes, do 3º ano do “ensino médio” na MTsN 2 Aceh Besar, Indonésia, buscou avaliar a efetividade da utilização do Duolingo como uma ferramenta para auxiliar o aprendizado da língua inglesa e qual a opinião dos alunos. (MUDDIN, 2018)

Para medir qual o grau de melhora dos alunos foram aplicadas duas avaliações, sendo uma delas antes do início das aulas através da plataforma e uma após. A pontuação dos alunos possui uma escala de 0-100. A média obtida pelos alunos na primeira avaliação foi de 44,75, já a média na segunda avaliação foi de 59,75, isto representa uma melhora de aproximadamente 33,5%.

Para avaliar a opinião dos alunos sobre a utilização do Duolingo, foi aplicado um questionário, baseada na escala de Likert de 4 pontos (concordo totalmente, concordo, discordo e discordo totalmente), abaixo são apresentadas algumas tabelas que demonstram as afirmações feitas neste questionário e qual a respectiva distribuição dos alunos.

Tabela 5 - Análise qualitativa MTsN 2 Aceh Besar

| Os alunos se sentem mais motivados a aprender inglês usando Duolingo | |
|---|---------------|
| Concordo totalmente | 37,5 % |
| Concordo | 53,1 % |
| Discordo | 9,4 % |
| Discordo totalmente | 0 % |

Fonte: Adaptado e traduzido de MUDDIN, 2018.

A tabela acima demonstra que 89,6% dos alunos se sentiram mais motivados a aprender inglês através do Duolingo.

Tabela 6 - Análise qualitativa MTsN 2 Aceh Besar

| Os alunos se sentem mais interessados em aprender inglês usando Duolingo porque facilita a compreensão do significado do novo vocabulário | |
|--|---------------|
| Concordo totalmente | 34,4 % |
| Concordo | 50,0 % |
| Discordo | 15,6 % |
| Discordo totalmente | 0 % |

Fonte: Adaptado e traduzido de MUDDIN, 2018

A tabela acima demonstra que 84,4% dos alunos se sentiram mais interessados em aprender por meio do Duolingo por considerarem que isto permitiu que eles compreendessem mais facilmente o vocabulário estudado.

Tabela 7 - Análise qualitativa MTsN 2 Aceh Besar

| Duolingo é menos útil para aprender vocabulário. | |
|---|---------------|
| Concordo totalmente | 0,0 % |
| Concordo | 9,4 % |
| Discordo | 40,6 % |
| Discordo totalmente | 50,0 % |

Fonte: Adaptado e traduzido de MUDDIN, 2018

A tabela acima demonstra que 90,6% dos alunos consideram o Duolingo uma ferramenta útil para aprender o vocabulário, pelo menos tanto quanto o método de ensino tradicional.

Tabela 8 - Análise qualitativa MTsN 2 Aceh Besar

| Aprender inglês usando o Duolingo permite que os alunos apliquem suas habilidades de inglês em sua vida diária. | |
|--|---------------|
| Concordo totalmente | 0,0 % |
| Concordo | 68,7 % |
| Discordo | 21,9 % |
| Discordo totalmente | 9,4 % |

Fonte: Adaptado e traduzido de MUDDIN, 2018.

A tabela acima demonstra que mais de 2/3 dos alunos afirmaram que puderam fazer uso do conteúdo aprendido através do Duolingo no seu dia a dia.

Tabela 9 - Análise qualitativa MTsN 2 Aceh Besar

| Aprender com o Duolingo faz com que os alunos entendam melhor o material | |
|---|---------------|
| Concordo totalmente | 0,0 % |
| Concordo | 71,9 % |
| Discordo | 28,1 % |
| Discordo totalmente | 0,0 % |

Fonte: Adaptado e traduzido de MUDDIN, 2018

A tabela acima demonstra que aproximadamente 72% dos alunos afirmaram ter compreendido melhor o conteúdo quando exposto através do Duolingo.

3.3. Comparação entre Gamificação e Métodos Convencionais

Estudos surgiram ao longo dos anos e Rodrigo Ferreira, 2022, fez um comparativo do desempenho e satisfação escolar, entre alunos que tiveram a abordagem da educação tradicional e alunos que foram expostos ao ensino através da gamificação.

Tabela 10 - Comparativo do desempenho dos alunos

| Nota Inicial | Nota Final | Nota Inicial | Nota Final |
|---|---------------|---|--------------|
| 5 ± 6,23 | 10,125 ± 5,60 | 3,23 ± 5,75 | 10,63 ± 5,20 |
| Tabela 1 - Resultados dos testes Turma Tradicional 1 | | Tabela 2 - Resultados dos testes Turma Tradicional 2 | |

| Nota Inicial | Nota Final | Nota Inicial | Nota Final |
|---|--------------|---|--------------|
| 3,75 ± 0,82 | 13,75 ± 2,40 | 4,78 ± 8,57 | 17,44 ± 3,73 |
| Tabela 3 - Resultados dos testes Turma Gamificação 1 | | Tabela 4 - Resultados dos testes Turma Gamificação 2 | |

Fonte: Adaptado de Rodrigo Ferreira (2022)

As tabelas acima exibem os resultados obtidos nos testes de aferição de conhecimento, estes testes possuíam pontuação máxima de 20 pontos. Foram aplicados testes iniciais, onde todas as turmas tinham aulas utilizando a mesma abordagem(tradicional) e em seguida, 2 destas turmas passaram a ter aulas utilizando a abordagem da gamificação.

As melhoras nas notas foram mais expressivas, quando a abordagem utilizada foi a gamificação, Neste caso podemos observar um aumento de cerca de 265% na nota da avaliação final, comparando com as notas dos testes iniciais, onde a média passou de 4,5 para 16,43 pontos. Entretanto com a abordagem tradicional, o aumento foi de cerca de 162%, onde a média passou de 3,97 para 10,42 pontos. Assim, podemos observar que a abordagem através da gamificação permitiu uma melhora do sucesso escolar de aproximadamente 1,6 vezes, se comparada com a abordagem tradicional.

Ainda segundo Rodrigo Ferreira, 2022, um outro aspecto muito importante a ser considerado seria a satisfação por parte dos alunos, ao utilizarem a abordagem de gamificação. De acordo com os resultados obtidos através de questionários aplicados, podemos destacar três afirmações:

“Desde a implementação da Gamificação, as aulas tornaram-se mais interessantes.”

Cerca de 64% dos alunos, afirmaram que as aulas se tornaram mais interessantes com a utilização da gamificação e nenhum aluno discordou desta afirmação.

“A gamificação pode melhorar o relacionamento entre alunos, funcionários e professores.”

Aproximadamente 68% dos alunos, indicaram que concordam total ou parcialmente com esta afirmação.

“Gostaria de ter mais aulas com esta metodologia”

Onde cerca de 64% dos alunos informaram que concordam total ou parcialmente com esta afirmação.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Com base no levantamento bibliográfico realizado para elaboração deste estudo, foi possível definir que os principais pontos que compõem a gamificação podem ser enquadrados em três grandes grupos, sendo ele, estética, dinâmica e mecânica, e que é imprescindível a existência do conjunto composto por elementos destes três grupos para compor a técnica de gamificação a ser aplicada.

Ao descrever as plataformas Kahoot! e Duolingo foi possível apontar alguns dos elementos de gamificação presente em cada uma delas e de que forma eles são utilizados, além de demonstrar de maneira concreta, os benefícios tanto no desempenho dos alunos, quanto no seu engajamento.

Com base nos documentos encontrados é possível montar a tabela abaixo, exemplificando como a gamificação pode impactar em diversos aspectos a educação:

Tabela 11 - Impactos positivos da gamificação.

| Aspectos | Impactos |
|----------|----------|
|----------|----------|

| | |
|-----------------------|---|
| Aprendizagem | Melhora a capacidade de aprendizado, tornando assuntos mais interessantes, os alunos mais motivados e participativos. |
| Autoestima | Promove uma melhora na autoestima do aluno, à medida que ele aprende mais, se sente mais autoconfiante, além de que, ao realizar trabalhos em equipe, os alunos passam a ter a sensação de serem importantes para os outros. |
| Relacionamento | Promove interação social, por meio de trabalhos em equipe. |
| Foco | Auxilia em casos de turma superlotadas e/ou alunos mais dispersos, tendo em vista que, tornando o assunto mais interessante e dando oportunidade para que todos os alunos participem ativamente da aula, faz com que estes permaneçam mais tempo focados no tema exposto. |

Fonte: Próprio Autor

Baseado na análise documental de estudos que fazem uma comparação entre métodos de ensino convencionais versus ensino com adição da gamificação, pode-se perceber a eficácia na utilização deste método, melhorando em aproximadamente 1,6 vezes mais o resultado do sucesso escolar dos alunos, além não somente da aprendizagem do conteúdo, mas como exposto, de acordo com os próprios alunos, tornando o assunto mais interessante e melhorando a relação deles, com seus colegas e professores, o que gerou um interesse de que a gamificação fosse incorporada a outras disciplinas.

Os resultados obtidos fornecem uma visão abrangente da gamificação, suas potenciais vantagens e seus desafios, além de contribuir para o esclarecimento desta abordagem, expondo elementos que a compõem e pontos onde se deve ter atenção, assim fornecendo ideias aos profissionais que possuam interesse na integração deste método no contexto educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gamificação no contexto da educação tem recebido maior atenção e interesse ao longo dos últimos anos, pelos seus benefícios na motivação e na

aprendizagem. Levando em consideração os resultados encontrados nos diversos estudos, pode-se afirmar que a utilização de métodos de gamificação se mostraram muito eficazes em promover um aumento tanto na aprendizagem, quanto em outros elementos extremamente benéficos para o aprendizado, como autoestima, engajamento e interação social dos alunos, pois ao melhorar estes outros aspectos, podemos tornar o ambiente educacional mais inclusivo e agradável para todos, o que só tende a potencializar ainda mais a educação e bem estar do aluno.

Tendo em vista o quão a tecnologia está cada vez mais presente nas nossas vidas, é fundamental que tornemos ela nossa aliada, especialmente na sala de aula. É importante que possamos aproveitar o potencial da tecnologia que está em poder dos alunos, pois em muitos casos, educadores acabam vilanizando estes recursos, restringindo por completo o seu uso. Ao utilizar ferramentas que se valem de gamificação para educar, podemos demonstrar aos alunos que é possível se divertir enquanto aprendem e que celulares, tablets, entre outros, são recursos que também podem ser usados para esta finalidade.

Ao longo da elaboração deste estudo foi possível perceber o quanto o Brasil ainda carece de estudos na área de gamificação voltada para a educação, em especial estudos que demonstrem de maneira quantitativa o potencial de melhoramento do processo de aprendizagem ao incorporar gamificação.

REFERÊNCIAS

AJISOKO, Pangkuh. **The Use of Duolingo Apps to Improve English Vocabulary Learning**. - Borneo University of Tarakan, 2020.

BICEN, Huseyin. **Perceptions of Students for Gamification Approach: Kahoot as a Case Study**, 2017, p.72-93.

Blog Duolingo. Disponível em: <<https://blog.duolingo.com>> Acesso em: 09 nov. 2023.

BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016, p.126

CALLEGARI, Marcos. **KAHOOT! EM SALA DE AULA: OTIMIZANDO A PRÁTICA EDUCATIVA** Um guia para a construção e utilização de quizzes. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.iq.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/profqui/produtoseducacionais/produto-marcos-antonino-callegari.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

CAMPANHA, Camila; CAMPOS, Ana Paula. **Panorama do Uso de Games, Serious Games e Gamificação na Educação**. Pluri. Educação: Jogos e Gamificação - n. 2, São Paulo. 2019, p.27-44.

CAVALCANTE, N; *et al.* **Uso de gamificação como auxílio para melhoria de processos: relato de experiência**. XIV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Fortaleza, 2015, p.268-275.

COSTA, Amanda Cristina Santos, MARCHIORI, Patricia Zeni. **Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência**. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, 2015, p.44-65.

CUNHA, G. C. A; BARRAQUI, L. P; FREITAS, A. Uso da gamificação nos anos iniciais do ensino fundamental brasileiro. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação, [s. l.], 2017, p.1742-1745.

DUARTE, Gabriela Bohlmann; ALDA, Lucia. **GAMIFICAÇÃO E O FEEDBACK CORRETIVO: CONSIDERAÇÕES SOBRE A APRENDIZAGEM DE LÍNGUAS ESTRANGEIRAS PELO DUOLINGO**. Raído, v.10, n. 23, Dourados, 2016.

Duolingo. Disponível em: <<https://duolingo.com>>. Acesso em: 15 nov. 2023

FERREIRA COSTA, Rodrigo. Gamificação em Ensino: Estudo preparatório em duas turmas de Ensino Profissional - **Satisfação e sucesso escolar na educação** . Orientador: Prof. Dr. Paulo André Reis Duarte Branco. 2022. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em INFORMÁTICA - INSTITUTO SUPERIOR DE TECNOLOGIAS AVANÇADAS EM LISBOA, [S. l.], 2022.

Kahoot!. Disponível em: <<https://kahoot.com>>. Acesso em: 10 nov. 2023

Kahoot, de tecnologia educacional, é comprada por US\$1,7 bilhão. Disponível em: <<https://valor.globo.com/empresas/noticia/2023/07/14/kahoot-de-tecnologia-educacional-e-comprada-por-us-17-bilhao.ghtml>>. Acesso em: 29 set. 2023.

LACERDA, Markson Gomes. **O USO DO APLICATIVO DUOLINGO NO ENSINO DA LÍNGUA INGLESA: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE ESCOLA PÚBLICA NA CIDADE DE CUITÉ-PB.** Cabedelo/PB, 2021.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 7. Ed, 2017.

LEFFA, Vilson Jose. **Gamificação no ensino de línguas.** Perspectiva: Revista do Centro de Ciências da Educação, Vol.38, n.2, Florianópolis, 2020.

LIMA JÚNIOR, RAIMUNDO. **GAMIFICAÇÃO: Uma proposta para o apoio ao ensino da lógica de programação.** Orientador: Prof. Me. Andrino Fernandes. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Educação Profissional e Tecnológica) - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [S. I.], 2020.

MOREIRA, Guilherme Lima da Rosa; KNOLL, Graziela Frainer. **Elementos de gamificação no aplicativo Duolingo.** SEPE(Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão), 2018

MUDDIN, Addal. **The use of Duolingo to improve students' vocabulary.** - Faculty of Education and Teacher Training Ar-Raniry State Islamic University Darussalam-Banda Aceh [S. I.], 2018

OLIVEIRA, Felipe Moura; GRAÇAS, Reginaldo Rodrigues. **GAMIFICAÇÃO COM FOCO EM RESULTADOS.** Revista Valore, 5 (edição especial), Volta Redonda, 2020, p.204-214.

OLIVEIRA, M. F. **METODOLOGIA CIENTÍFICA:** um manual para a realização de pesquisas em administração. 2011.

ORLANDI, Tomás *et al.* **Gamificação: Uma nova abordagem multimodal para a educação.** Biblios, [s. l.], 23 jan. 2018.

PAZINI, C. V. APLICABILIDADE DA GAMIFICAÇÃO AO CONTEXTO EDUCACIONAL BRASILEIRO. Americana, 2012.

SAILER, Michael; HOMNER, Lisa. **The Gamification of Learning: a Meta-analysis.** (p.77-112), 2019 - Educational Psychology Review, 2020.

SOUZA, Flávio Marcelo Gabriel. **GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO: APROXIMAÇÕES, ESTRATÉGIAS E POTENCIALIDADES.** Orientador: Prof. Dr. Jacks Richard de Paulo. 2018. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação - Universidade Federal de Ouro Preto, 2018.

SOUSA, A. S; OLIVEIRA, S. G; ALVES, L. H. **A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos.** Cadernos da Fucamp, Uberlândia, v. 20, n. 43, 2021, p.64-83.

TOLOMEI, Bianca Vargas. **A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação.** EaD em FOCO, 2017, 145-156p

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** Rio de Janeiro: Atlas, 3 ed., 2000.

VIANNA, Ysmar *et al.* **Gamification, Inc: Como reinventar empresas a partir de jogos.** MJV Press, [s. l.], 2013.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win.** Pennsylvania. US: Wharton Digital Press, 2015.

OS IMPACTOS DAS METODOLOGIAS ÁGEIS NA OTIMIZAÇÃO DE EQUIPES SIMPLES PARA EQUIPES DE ALTA PERFORMANCE

Liriel de Lima Terto

Wuldson Franco Fernandes da Silva

Kelson Victor Praxedes de Almeida

Glaucio Bezerra Rocha

RESUMO

Este trabalho realiza uma análise aprofundada da transição das metodologias tradicionais de gestão de projetos de software para as abordagens ágeis, destacando suas principais diferenças em termos de abordagem e valores. É enfatizada a importância crítica de equipes altamente eficazes como um fator de vantagem competitiva para as organizações, especialmente quando se trata de alinhar mais adequada e na promoção de uma cultura de melhoria contínua. Esses passos são essenciais os projetos com as necessidades específicas de cada empresa. A metodologia de pesquisa adotada baseia-se em uma revisão bibliográfica qualitativa, que explora fontes acadêmicas e especializadas de forma abrangente. Na seção de fundamentação teórica, são detalhadamente apresentadas e comparadas as metodologias tradicionais e ágeis, com especial destaque para o Manifesto Ágil e seus princípios centrais. Além disso, é traçada uma trajetória da evolução conceitual, desde a simplicidade inicial até a agilidade no contexto do desenvolvimento de software. Por fim, são delineados passos práticos para a transição de equipes que adotam metodologias tradicionais para uma abordagem ágil. Isso inclui uma ênfase na importância de uma compreensão completa da agilidade, na formação adequada das equipes, na escolha criteriosa da metodologia ágil para garantir uma transição suave e eficaz para as metodologias ágeis, que estão se tornando cada vez mais relevantes no cenário de desenvolvimento de software moderno.

Palavras-chaves: Agilidade; Transição de equipes; Manifesto Ágil.

ABSTRACT

This work carries out an in-depth analysis of the transition from traditional software project management methodologies to agile approaches, highlighting their main differences in terms of approach and values. The critical importance of highly effective teams as a factor of competitive advantage for organizations is emphasized, especially when it comes to better alignment and the promotion of a culture of continuous improvement. These steps are essential for projects with the specific

needs of each company. The research methodology adopted is based on a qualitative bibliographic review, which comprehensively explores academic and specialized sources. In the theoretical foundation section, traditional and agile methodologies are presented and compared in detail, with special emphasis on the Agile Manifesto and its central principles. Furthermore, a trajectory of conceptual evolution is traced, from initial simplicity to agility in the context of software development. Finally, practical steps are outlined for transitioning teams that adopt traditional methodologies to an agile approach. This includes an emphasis on the importance of a thorough understanding of agility, proper team building, judicious choice of agile methodology to ensure a smooth and effective transition to agile methodologies, which are becoming increasingly relevant in the software development landscape. modern software.

Keywords: Agility; Team transition; Agile Manifesto.

1 INTRODUÇÃO

As metodologias ágeis surgem na década dos anos 70 como uma resposta às antigas metodologias tradicionais usadas no mercado de software, as quais apresentavam incompatibilidades com as necessidades do usuário final. Embora os métodos antigos tenham sido bem-sucedidos comercialmente, as especificidades dos usuários e as falhas que esses softwares apresentavam por não responder às demandas específicas dos usuários e o não acompanhamento com o avanço tecnológico, corroborou para a elucidação de métodos ágeis específicos para suas demandas capazes de uma flexibilização em grande escala, gerando assim uma revolução dentro do mercado de softwares (Maschietto et al., 2020).

Sendo assim, surgem as metodologias ágeis que se diferenciam das metodologias tradicionais no enfoque e nos valores. As empresas que utilizam as metodologias ágeis têm enfoque nas demandas específicas dos usuários e não em processos prontos e possivelmente previstos, sendo menos formais e mais flexíveis, diferente das que permanecem com as metodologias tradicionais, onde o foco é no gerente de projetos e em sua responsabilidade, focadas em padrões preestabelecidos e rigorosamente documentados. (Maschietto et al., 2020)

O que conhecemos como metodologia tradicional, ou metodologia cascata, é aquela sequência pré-definida de etapas, como análise de requisitos, desenvolvimento, testes, produção e manutenção. Nessa abordagem, os projetos são bastante demorados e o princípio é prever quais serão os resultados na entrega

final. Já na metodologia ágil, o foco é adaptar ao invés de planejar. Por isso, os projetos são divididos em pequenas entregas denominadas iterações. Cada iteração é um “miniprojeto”, ou seja, inclui todas as etapas em um ciclo rápido e eficiente, que gera uma entrega parcial. (Balle, 2011)

Independente do porte da empresa, possuir uma equipe excepcional pode representar uma vantagem competitiva e insubstituível no mercado. Isso é algo que nenhum concorrente pode simplesmente copiar. Através da adoção de metodologias ágeis, é possível potencializar essas equipes e direcioná-las para atender às demandas específicas da própria empresa. Esse enfoque promove a autenticidade da organização, capacitando-a a resolver suas necessidades internamente, sem depender excessivamente de terceiros. (Gonçalves *et al.*, 2020)

Ao capacitar os colaboradores e promover a melhoria contínua, é possível formar uma equipe pronta para enfrentar desafios, tomar decisões eficazes sem necessidade de intervenção constante, e fazer isso com confiança. Isso não apenas contribui para o crescimento financeiro da empresa, mas também aprimora a rotina operacional, conferindo-lhe maior relevância no mercado. (Gonçalves *et al.*, 2020)

O objetivo específico deste trabalho é destacar a importância e a necessidade das metodologias ágeis na otimização de equipes, transformando-as de simples grupos de trabalho em equipes de alta performance capazes de atender às demandas exclusivas de suas respectivas empresas. Para alcançar esse objetivo, serão abordados os seguintes pontos: identificação dos tipos de metodologias ágeis mais utilizadas no mercado, descrição dos modelos de equipes adequados aos processos de software e comparação da eficácia das metodologias ágeis em relação aos métodos tradicionais, com foco na melhoria do desempenho das equipes de desenvolvimento de sistemas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Metodologias tradicionais

O desenvolvimento de software teve seu início inspirado em métodos provenientes de outras áreas da engenharia, os quais foram temporariamente

adaptados para a engenharia de software. No entanto, é importante ressaltar que o contexto do desenvolvimento de software na época era significativamente distinto do cenário atual. Naquela época, o desenvolvimento de software era baseado em mainframes e terminais burros. Modificar ou corrigir software era uma tarefa dispendiosa, devido ao acesso limitado aos computadores e à ausência de ferramentas modernas de apoio, como depuradores e analisadores de código. (Maschietto et al., 2020).

As metodologias tradicionais surgiram em um contexto de desenvolvimento de software muito diferente do atual, era baseado apenas em um mainframe e terminais burros. Na época, o custo de fazer modificações e correções era muito alto, uma vez que o acesso aos computadores eram limitados e não existiam modernas ferramentas de apoio ao desenvolvimento do software, como depuradores e analisadores de código. (Bessa; Arthaud, 2018)

Essas metodologias são chamadas de pesadas ou orientadas a documentação, onde seu método de desenvolvimento de projetos segue uma abordagem linear de planejamento bem estruturada, com passo a passo, prazo, orçamento, execução e entrega. Assim, não possui muita flexibilidade em relação às mudanças, onde deve ser concretizado exatamente o que foi programado, com foco total no resultado final e na entrega do prazo, tudo dentro do orçamento e com a qualidade prometida, sem acatar mudanças no comportamento do usuário ou identificação de pontos de melhoria. (Bessa; Arthaud, 2018)

Nas metodologias tradicionais, o desenvolvimento se divide em duas grandes partes, a concepção e a construção. É na fase de concepção que se tem a maior interação com o cliente e é gasto um grande tempo identificando as necessidades para evitar que apareçam novas necessidades ou durante a fase de construção. Essa fase de concepção é considerada a mais importante do projeto, pois dependendo dela, este terá sucesso ou não. (Bessa; Arthaud, 2018)

Apesar de surgir um crescimento significativo das metodologias ágeis, as tradicionais ainda oferecem algumas vantagens, como: etapas documentadas: tudo deve ser registrado conforme as fases de produção vão se estabelecendo; valores previsíveis: o cliente e a empresa sabem as etapas e os valores de investimento; segurança: seus procedimentos são mais seguros por estarem previamente estabelecidos; ampla estabilidade. (Macedo; Sbrocco, 2012)

Em virtude de não serem adequadas às mudanças, certamente as metodologias tradicionais apresentam algumas desvantagens. Desse modo, algumas abordagens complicam, de certo modo, o bom andamento dos processos dentro das organizações. Entre elas, podemos citar: prazos maiores de entrega; falta de flexibilidades; engessamento de produtos e processos que diminuem espaço para inovação; burocracia; embora pareça muito eficiente, não é possível voltar às etapas. (Macedo; Sbrocco, 2012).

2.2. Manifesto ágil

Durante grande parte da história do desenvolvimento de software, os métodos tradicionais, principalmente o conhecido modelo em cascata ou sequencial linear, predominaram. No entanto, com o avanço tecnológico e econômico e uma crescente percepção da realidade, surgiu uma demanda significativa por abordagens "inovadoras". Estas abordagens não apenas deveriam atender às necessidades atuais, mas também acompanhar o constante progresso técnico e científico que caracterizava a década de 90. (Leitão, 2010).

Os modelos tradicionais já não eram capazes de satisfazer as exigências dos clientes, resultando em uma crescente pressão sobre os desenvolvedores para se adaptarem a uma necessidade urgente de agilidade e flexibilidade em seus métodos de trabalho. Isso refletiu uma mudança fundamental no cenário do desenvolvimento de software, impulsionada pela evolução do mundo e das expectativas dos clientes. (Hamed al., 2013).

Nessa busca incessante por métodos inovadores que se alinhassem com as demandas do mercado da época, em 2001, 17 especialistas renomados na área de engenharia de software convergiram em um resort para uma reunião histórica. De acordo com Highsmith (2001), os frutos desse encontro resultaram na criação de um documento que viria a revolucionar o campo do desenvolvimento de software: o Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software, amplamente conhecido como o "Manifesto Ágil". Este marco importante redefiniu a maneira como o software era desenvolvido e se tornou um divisor de águas na história da engenharia de software. (Maschietto et al., 2020).

Tabela 1. Os quatro valores do Manifesto Ágil

| De acordo com o Manifesto Ágil, devemos valorizar | |
|---|----------------------------------|
| Indivíduos e interações | processos e ferramentas |
| Softwares em funcionamento | que documentação abrangente |
| Colaboração com o cliente | Mais que negociação de contratos |
| Responder as mudanças | que seguir um plano |

Fonte: Adaptado de Beck *et al.* 2001

A clareza desses quatro princípios fundamentais que norteiam o Manifesto Ágil não invalida os quatro princípios correspondentes que orientavam abordagens anteriores. No entanto, em última análise, os valores estabelecidos pelo Manifesto Ágil acabam prevalecendo, pois representam uma evolução significativa na forma como o valor é percebido e priorizado no desenvolvimento de software. (Maschietto, *et al.*, 2020) Além disso, o Manifesto Ágil é apoiado em doze princípios (BECK *et al.*, 2001):

1. Nossa maior prioridade é satisfazer o cliente, através de entregas rápidas e contínuas gerando valor ao software.
2. Recebendo bem as mudanças dos requisitos, mesmo em estágios tardios do desenvolvimento. Processos ágeis devem admitir mudanças que trazem vantagens competitivas para o cliente.
3. Trabalhando para entregar software, em intervalos de 2 semanas até 2 meses com preferência para que tenha uma curta escala de tempo.
4. Empresários e desenvolvedores devem trabalhar juntos diariamente durante todo o projeto.
5. Construa projetos com indivíduos motivados, dê-lhes o ambiente e o suporte que precisam, e confie neles para ter o trabalho realizado.

6. O método mais eficiente e efetivo de transmitir informação para a equipe de desenvolvimento está na conversa face a face.
7. Software funcionando é a principal medida para o progresso.
8. Processos ágeis promovem o desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, os desenvolvedores e os usuários devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente.
9. Atenção contínua para uma excelência técnica e um bom design aumenta a agilidade.
10. A simplicidade - a arte de maximizar o valor do trabalho não feito é essencial.
11. As melhores arquiteturas, requisitos e design, surgem a partir de equipes auto-organizadas.
12. Em intervalos regulares, as equipes devem refletir sobre como se tornaram mais efetivas. Em seguida, devem se aprimorar e ajustar de acordo com seu comportamento. Para isso, cada metodologia conta seus ciclos específicos e pode se apoiar em artefatos que auxiliam na avaliação do trabalho realizado e programação do que deverá ser realizado, seguido ou melhorado para os ciclos seguintes.

2.3. Metodologias ágeis

Os Métodos Ágeis surgem como uma alternativa mais adequada para as empresas em comparação aos métodos tradicionais, pois eles exigem um maior envolvimento dos participantes, mais transparência, flexibilidade, agilidade, empenho e conseqüentemente um trabalho em equipe consideravelmente mais harmônico (Palmeira, 2020)

As metodologias ágeis constituem uma nova classe de metodologias de desenvolvimento de software criada para atender à crescente pressão do mercado por processos mais ágeis e leves, com ciclos de desenvolvimento cada vez mais curtos (Abrahamsson, 2003).

Carvalho, Abrantes e Cameira (2011) falam que estas metodologias, focam nos indivíduos e na interação entre eles, no funcionamento do software, na colaboração com o cliente e na resposta rápida às mudanças. Isto é alcançado através de ciclos iterativos de desenvolvimento de sistemas com objetivos de curto prazo, tornando possível a adaptação dos requisitos até o momento em que entram em fase de desenvolvimento (Bessa; Arthaud, 2018)

Nas metodologias ágeis a premissa é de que sempre haverá mudanças no projeto que não podem ser previstas em seu início, e essas mudanças são bem vindas, estando todos os envolvidos no projeto preparados para elas. E as Metodologias ágeis são orientadas a pessoas e não a processos. Metodologias tradicionais definem um processo que irá funcionar bem, independente de quem os utilize. Métodos ágeis afirmam que nenhum processo jamais será equivalente à habilidade da equipe de desenvolvimento. Portanto, o papel do processo é dar suporte à equipe de desenvolvimento e seu trabalho. (Bessa; Arthaud, 2018)

O Scrum é uma metodologia ágil que utiliza Sprints (períodos curtos de trabalho) para alcançar objetivos específicos. Com um Time Scrum composto por Product Owner, Scrum Master e Time de Desenvolvimento, o processo envolve reuniões diárias, planejamento baseado em listas de tarefas priorizadas (Backlog) e avaliações ao final de cada Sprint. Essa metodologia é conhecida por sua capacidade de adaptação, transparência e foco na entrega contínua de valor ao cliente, sendo amplamente usada no desenvolvimento de software e em projetos que exigem flexibilidade e eficiência (Palmeiras, 2020)

2.4. Da simplicidade à agilidade

Antes do surgimento das metodologias ágeis, muitas equipes de desenvolvimento de software costumam seguir abordagens mais tradicionais, como o modelo em cascata. Nesse modelo, o desenvolvimento de software era dividido em etapas sequenciais, como análise de requisitos, design, implementação, testes e manutenção. Algumas características das equipes e práticas comuns incluíam (Yusuf, 2013):

1. Hierarquia Rígida: As equipes muitas vezes eram organizadas de forma hierárquica, com uma clara distinção entre desenvolvedores, testadores, analistas de requisitos e gerentes de projeto.
2. Documentação Extensiva: Havia uma ênfase significativa na documentação detalhada de requisitos, especificações técnicas e planos de projeto. Isso resultava em muita papelada e documentação que poderia ser volumosa.
3. Entrega em Fases: O desenvolvimento seguia um modelo de entrega em fases, o que significava que os clientes muitas vezes tinham que esperar muito tempo para ver resultados tangíveis do projeto.
4. Mudanças Difíceis de Implementar: Era difícil e custoso fazer alterações nos requisitos após o início do projeto, pois as especificações eram consideradas rígidas.
5. Testes Finais Intensivos: Os testes eram geralmente realizados no final do ciclo de desenvolvimento, o que poderia levar a descobertas tardias de problemas, aumentando os custos de correção.
6. Ênfase na Entrega do Produto Final: O foco principal estava na entrega do produto final, muitas vezes com longos prazos de desenvolvimento.

Diante das limitações das equipes tradicionais, as equipes ágeis emergiram como uma solução para superar tais desafios, oferecendo flexibilidade e eficiência incomparáveis. O seu surgimento foi motivado pela necessidade premente de se adaptar às mudanças rápidas no mercado e às exigências em constante evolução dos clientes. As metodologias ágeis promovem uma cultura de colaboração, transparência na comunicação, interações ágeis e feedback contínuo. (Oliveira, 2018)

Essas equipes operam de maneira interdisciplinar e autogerenciada, com um compromisso voltado para a entrega contínua de incrementos de valor. As iterações curtas, frequentemente com duração de duas a quatro semanas, são a espinha dorsal do processo, abrangendo o planejamento, desenvolvimento, teste e entrega de incrementos do produto. A comunicação e a colaboração são incentivadas, e a equipe se auto-organiza de forma a otimizar o processo de desenvolvimento, priorizando a

entrega de valor ao cliente a cada ciclo. O feedback é incorporado rapidamente, permitindo ajustes e melhorias constantes. (Marchi, 2017)

Essa abordagem resulta em uma maior eficiência operacional, maior satisfação do cliente e uma capacidade excepcional de se adaptar rapidamente às mudanças no cenário empresarial. (Alcântara, 2017)

Transformar uma equipe tradicional em uma equipe ágil é um processo que requer planejamento e cuidado. É fundamental que todos os membros da equipe estejam comprometidos com essa transformação e que haja o apoio da liderança. Adaptar-se a uma cultura ágil exige paciência, aprendizado contínuo e a disposição de ajustar as abordagens à medida que a equipe evolui. A seguir, estão delineados os passos gerais que podem ser seguidos para otimizar equipes simples e transformá-las em equipes ágeis (Floriani, 2021):

1. **Compreensão da Agilidade:** Comece com a educação. Certifique-se de que a equipe e a liderança entendam os princípios e valores das metodologias ágeis, como Scrum ou Kanban. Isso pode ser feito por meio de treinamentos e workshops.
2. **Avaliação da Equipe:** Analise a equipe atual para entender suas habilidades, pontos fortes e áreas de melhoria. Identifique as lacunas de conhecimento ou habilidades que podem ser necessárias para uma abordagem ágil.
3. **Defina Objetivos Claros:** Estabeleça metas claras para a transformação ágil. O que você espera alcançar com essa mudança? Isso poderia incluir prazos mais curtos, maior qualidade de produto ou maior satisfação do cliente.
4. **Escolha uma Metodologia Ágil:** Selecione a metodologia ágil mais apropriada para a equipe e o projeto. Por exemplo, o Scrum é excelente para projetos altamente iterativos, enquanto o Kanban é mais adequado para fluxos de trabalho contínuos.
5. **Formação da Equipe Ágil:** Crie uma equipe ágil com membros que tenham as habilidades necessárias para a nova abordagem. Isso pode envolver a reorganização de membros de equipes existentes ou a contratação de novos talentos.

6. **Treinamento e Mentoria:** Forneça treinamento específico sobre a metodologia escolhida e, se possível, traga um mentor ágil experiente para apoiar a equipe durante a transição.
7. **Revisão de Processos:** Revise e redesenhe os processos de trabalho da equipe para se alinharem com a metodologia ágil. Isso inclui a definição de rituais (como reuniões diárias no Scrum) e a criação de quadros Kanban ou outras ferramentas visuais, se apropriado
8. **Cultura de Feedback:** Promova uma cultura de feedback aberto e constante. Isso é fundamental para a melhoria contínua em equipes ágeis.
9. **Iteração e Melhoria Contínua:** As equipes ágeis se esforçam constantemente para melhorar. Realize retrospectivas regulares para identificar áreas de melhoria e implemente ações corretivas.
10. **Acompanhamento e Medição:** Estabeleça métricas para avaliar o progresso da equipe e o impacto da transformação ágil. Monitore essas métricas e faça ajustes conforme necessário.
11. **Comunicação Eficiente:** Mantenha uma comunicação aberta e transparente com todos os membros da equipe e partes interessadas para garantir que todos estejam alinhados com os objetivos ágeis.

Transformar uma equipe tradicional em uma equipe ágil é um processo que requer planejamento e cuidado. É fundamental que todos os membros da equipe estejam comprometidos com essa transformação e que haja o apoio da liderança. Adaptar-se a uma cultura ágil exige paciência, aprendizado contínuo e a disposição de ajustar as abordagens à medida que a equipe evolui (Floriani, 2021).

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica descritiva qualitativa, que envolve uma análise aprofundada das informações disponíveis na literatura acerca do impacto das metodologias ágeis na transformação de equipes comuns em equipes de alto desempenho. A coleta de dados teve início em fevereiro de 2023 e continua em curso até o momento presente. Para tal, a pesquisa abrangeu diversas fontes, incluindo artigos científicos encontrados em bases de dados acadêmicas, como o Google

Acadêmico, Academia.Edu. e portal da CAPES, com o intuito de identificar estudos relevantes publicados em periódicos científicos. Além disso, foram efetuadas buscas em livros especializados relacionados ao tema, com o objetivo de compreender as perspectivas e conceitos delineados por autores de renome.

Quanto aos critérios de inclusão, serão consideradas fontes publicadas em qualquer período, artigos escritos em inglês ou em outros idiomas relevantes para a pesquisa, bem como fontes que abordem diretamente os impactos das metodologias ágeis na otimização das equipes de desenvolvimento de software. Fontes que não estejam alinhadas com esses critérios serão excluídas do escopo desta revisão.

Considerações Finais

A transição das metodologias tradicionais de gestão de projetos de software para as abordagens ágeis representa uma evolução necessária, impulsionada pelas crescentes demandas do mercado e pela necessidade de atender às especificidades dos usuários finais. Embora as metodologias tradicionais, que se baseiam em abordagens lineares e documentação extensiva, tenham provado sua eficácia, elas enfrentaram desafios significativos ao lidar com mudanças nos requisitos e nas expectativas dos clientes.

As metodologias ágeis surgiram como resposta a essas limitações, colocando um foco renovado nas necessidades dos usuários, incentivando uma colaboração eficaz e permitindo flexibilidade diante das mudanças frequentes. Ao quebrar os projetos em iterações curtas e adotar uma abordagem adaptativa, as equipes ágeis conseguem entregar valor de forma contínua, resultando em maior satisfação do cliente e aprimoramento da eficiência operacional.

A pesquisa e análise realizadas ao longo deste trabalho destacaram a importância fundamental de equipes altamente eficazes como um diferencial competitivo para as organizações. Por meio da adoção das metodologias ágeis, as equipes têm a capacidade de se transformar de simples grupos de indivíduos em equipes de alto desempenho, perfeitamente alinhadas com as demandas específicas de suas respectivas organizações. Isso não apenas impulsiona o crescimento financeiro da empresa, mas também contribui para a otimização da rotina operacional e a conquista de um espaço significativo no mercado.

A escolha entre metodologias ágeis e tradicionais depende das necessidades específicas do projeto, das preferências da equipe e das características do ambiente onde o trabalho está sendo realizado. Ambos os métodos têm suas vantagens e desvantagens. Muitas vezes, equipes optam por uma abordagem híbrida, combinando aspectos das metodologias tradicionais e ágeis para atender às necessidades específicas do projeto e da equipe. A chave é avaliar as características do projeto e da equipe para escolher a abordagem que melhor se adapta às circunstâncias.

REFERÊNCIAS

ABRAHAMSSON, p. Et al. **New directions on agile methods: a comparative analysis.** In: **international conference on software engineering**, 25., 2003, portland. Anais eletrônicos [...]. Portland: icse, p. 244-254, 2003.

BALLE, a. R. **Análise de metodologias ágeis: conceitos, aplicações e relatos sobre xpe scrum.** 2011. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/31028>. Acesso em:

BECK, k et al. **Manifesto para desenvolvimento ágil de software.** 2001. Disponível em: <http://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>. Acesso em:

FERREIRA, r. B.; lima, f. P. A. **Metodologias ágeis: um novo paradigma dedesenvolvimento de software.** 2006. Disponível em: <http://www.cos.ufrj.br/~handrade/woses/woses2006/pdfs/10-artigo10woses2006.pdf>.

HAMED, a. M. M.; abushama, h. **Popular agile approaches in software development:review and analysis.** In: international conference on computing, electrical and electronic engineering (icceee), 2013. Anais eletrônicos [...]. [s.l.]: ieee, p. 160-166, 2013.

HIGHSMITH, j.; **reytiing lifecycle dinosaurs: using adaptive software development to meet the challenges of a high-speed, high-change environment.** Software testing & quality engineering, july- august. 2000.

HILMAN. **Metodologias ágeis.** 2004. Disponível em: <http://www.redes.unb.br/material/esoo/metodologias%20%C1geis.pdf>. Acesso em:

LEITÃO, m. V. **Aplicação de scrum em ambiente de desenvolvimento de software educativo.** 2010. Disponível em: http://tcc.dsc.upe.br/20101/tcc_final_michele.pdf. Acesso em:

MACEDO. Sbrocco; **metodologias ageis - engenharia de software sob medida.** 1. Ed. São paulo: erica, 2012. Maschietto et al. **Análise e desenvolvimento de sistemas: desenvolvimento de software com metodologias ágeis.** 1. Ed. Porto alegre, 2022.

UM ESTUDO SOBRE MENSAGERIA EM EVENTOS

Sérgio Ricardo Lucena de Carvalho

Kelson Victor Praxedes de Almeida

Glaucio Bezerra Rocha

RESUMO

No decorrer deste artigo irá ser abordado o tema da mensageria em eventos, esclarecer seus conceitos e ferramentas mais utilizadas a respeito dessa estrutura. Explicar como é feita essa transferência de mensagens em alto padrão e performance, quais são os principais *softwares* utilizados no mercado. Fundamentar o motivo dessa abordagem ser amplamente adotada em sistemas modernos, descobrir como é garantida a escalabilidade, a flexibilidade e a confiabilidade na troca de informações entre componentes de *software* de forma assíncrona ou não. Mostrar a importância que as empresas de Tecnologia da Informação estão dando a este tema. Além de criar uma aplicação que utilize esse tipo de estrutura e demonstrar seu funcionamento.

Palavras-chaves: Mensageria em eventos; Assíncrono; filas, tópicos, produtores(*brokers*) e consumidores(*consumers*); *Kafka*.

ABSTRACT

Throughout this article, the topic of messaging at events will be addressed, clarifying its concepts and most used tools regarding this structure. Explain how this transfer of messages is carried out with high standards and performance, what are the main software used on the market. Explain why this approach is widely adopted in modern systems, discover how scalability, flexibility and reliability are guaranteed when exchanging information between software components asynchronously or not. Show the importance that Information Technology companies are giving to this topic. In addition to creating an application that uses this type of structure and demonstrating its operation.

Keywords: Messaging at events; Asynchronous; queues, topics, producers (brokers) and consumers (consumers); Kafka.

INTRODUÇÃO

A exigência de conhecimento em mensageria como habilidade primordial em oportunidades de emprego é uma tendência crescente em muitas empresas, especialmente aquelas que estão envolvidas em tecnologia, comunicação e aplicativos baseados em mensagens e eventos. (Luciano Rocha, artigo publicado no LinkedIn, 2023)

Mensageria é um conceito definido por sistemas distribuídos que se comunicam por meio de troca de mensagens (evento), sendo estas mensagens gerenciadas por um *Message Broker* que é um servidor/módulo de mensagens.(Leandro Reis, artigo da Antlia, 2022). Ela desempenha um papel crucial na troca de informações entre diferentes partes de um sistema, garantindo a escalabilidade, a confiabilidade e o desempenho adequados.

É uma abordagem que permite que os diferentes componentes de um sistema se comuniquem por meio do envio de mensagens assíncronas.

No decorrer deste artigo será descrito os prós e contras do modelo convencional de comunicação síncrona *HTTP (Hyper Text Transfer Protocol*

Secure) e do modelo de comunicação assíncrona. Bem como o real motivo dessa procura pela nova forma de comunicação baseada em eventos (Guilherme Ribeiro, "Por que você deveria utilizar mensageria na sua aplicação", *Dinamize*, 2023).

Vários *softwares* de mensageria baseada em eventos são amplamente utilizados nesse contexto. Dentre os quais pode se destacar: *Apache Kafka*, *RabbitMQ*, *Amazon Simple Queue Service (SQS)* e *Google Cloud Pub/Sub*.

Partindo de tais contribuições, documentações e casos publicados abertamente, o presente trabalho pretende demonstrar a aplicabilidade da mensageria de *softwares* na prática, suas tendências e principais desafios.

JUSTIFICATIVA

As empresas de desenvolvimento de *software* nos dias atuais estão buscando cada vez mais profissionais que dominem as mais novas e modernas tecnologias, que buscam aprimorar a engenharia e arquitetura de *software* (Luciano Rocha, artigo publicado no LinkedIn, 2023).

Por isso este artigo trará importantes informações, que não são muito debatidas em cursos profissionalizantes, nem em graduações, porém são muito exigidas no mercado de trabalho, como em especificações de vagas nacionais e internacionais, em empresas de grande, médio e pequeno porte.

Após pesquisas em plataformas de rede social profissional, especificamente, em vagas de trabalho na área de tecnologia da informação, percebeu-se que a mensageria de *softwares* é requisito fundamental para concorrer àquelas vagas.

Portanto, o artigo trará de forma detalhada um conhecimento inicial a respeito desse tema e dos principais *softwares* do mercado.

1.1 OBJETIVOS

Nesta seção será exposto primeiramente o objetivo geral da pesquisa e posteriormente serão explanados os objetivos específicos.

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Realizar pesquisa aprofundada sobre a mensageria de *software*, em que será destrinchado seus pontos conceituais, bem como apontar os principais *softwares* que utilizam este modelo, para que assim seja melhor compreendido o tema em questão.

Tendo em vista, ainda entender o cenário atual das empresas de tecnologia da informação para que em seguida seja desenvolvido uma aplicação que contenha uma exemplificação de todo o estudo feito no decorrer do artigo.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar informações sobre o tema englobando o mercado de trabalho atual, visando os processos de desenvolvimento do *software*;
- Abordar os componentes básicos de um sistema de mensageria
- Apresentar e descrever as funcionalidades dos principais *softwares* responsáveis pela comunicação assíncrona de serviços;
- Apresentar uma aplicação utilizando um dos *softwares* estudado no artigo;

1.2 ORGANIZAÇÃO DESTE ARTIGO

O presente artigo está estruturado inicialmente em cinco partes, o primeiro capítulo expõe ao leitor o tema da pesquisa (Um estudo sobre mensageria em eventos), expondo de maneira introdutória o ambiente e tópicos que serão abordados no trabalho de conclusão do curso, além de sua motivação e os objetivos gerais e específicos da dissertação.

O segundo capítulo traz a pesquisa bibliográfica que cria um embasamento teórico para estudo de caso. Além de trazer trabalhos e artigos relacionados ao tema, o capítulo expõe também uma pesquisa na própria documentação de alguns *softwares*, o que ajuda a tornar válido o tema desta pesquisa. Ainda no capítulo dois são expostos os conceitos de mensageria em eventos, comunicação síncrona e

assíncrona, componentes básicos de um sistema de mensageria e mensageria de *software* no mercado atual.

No terceiro capítulo apresenta-se a metodologia que se pretende realizar o desenvolvimento da aplicação, sendo este capítulo dividido em duas partes: Descrição de como a aplicação funcionará e as implementações práticas.

O desenvolvimento do trabalho se inicia no capítulo quatro, onde é exposto o fluxo de desenvolvimento de uma aplicação voltada a gestão de produtos. Será um estudo prático envolvendo os assuntos abordados neste artigo. Também será detalhado a estrutura da aplicação, os *softwares* envolvidos e ferramentas específicas de cada um deles, ou seja, será explicado o processo para criar uma aplicação que utilize mensageria em eventos utilizando os tópicos abordados durante este artigo.

O capítulo cinco é referente às considerações finais e contém os resultados obtidos durante a pesquisa mediante a problemática e objetivo apresentado inicialmente.

Para finalizar o projeto, serão expostas as conclusões finais do trabalho.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo é composto pelos principais conceitos relacionados ao trabalho, expondo primeiramente conceitos sobre mensageria baseada em eventos, seguidos dos conceitos de comunicação síncrona e assíncrona.

Dando continuidade ao capítulo, serão expostos os componentes básicos de um sistema de mensageria, filas, tópicos, produtores (*Brokers*) e consumidores (*consumers*).

Por fim, os principais *softwares* referentes ao tema, as principais empresas que utilizam eles e suas diferenças.

1.3 MENSAGERIA

Até agora foi usado o termo “mensageria” de maneira genérica, representando toda comunicação intermediada. Mas, antes de conceituá-la, irá demonstrar uma analogia feita por um excelente arquiteto de *Software* em seu blog.

“Tente imaginar que você está trabalhando em um escritório. E que precisa ler e processar um tipo específico de documento. Você consegue processar um documento a cada cinco minutos. O que acontece se chegar um documento a cada seis minutos? Você consegue garantir suas entregas com perfeição. Mas e se você começar a receber um documento por minuto? As pessoas vão ficar ali, paradas, esperando você pegar o documento, processá-lo e só então dar prosseguimento na sua vida. Então você tem uma brilhante ideia: “Gente, coloquem os documentos aqui no escaninho que, assim que possível, eu vou processá-los para vocês. Ok?”

“Essa analogia de deixar o documento num “escaninho digital” define muito bem o que chamamos de mensageria. E assim, ao invés de ter eventuais problemas de timeout – porque nenhuma requisição quer esperar cinco minutos para retornar – você garante o processamento dos documentos (ou dos dados) que precisam ser processados. Mensageria, então, é uma forma de garantir o processamento de uma alta demanda de solicitações, mesmo com uma baixa vazão” (BLOG do FT, Francisco Thiago de Almeida, 2021).

1.1 EVENTOS

Eventos são gatilhos disparados dentro da aplicação por conta da alteração de estado de alguma entidade. Ela pode ter sido alterada, modificada, apagada ou criada. Uma venda, por exemplo: “Quando a transação do cartão for aprovada, o setor financeiro vai emitir a nota fiscal, e enquanto isso, o setor de logística vai preparar o envio da mercadoria”(BLOG do FT, Francisco Thiago de Almeida).

Na documentação do *Apache Kafka (Kafka 3.6 Documentation)* o evento registra o fato de que “algo aconteceu” no mundo ou na sua empresa. Também é chamado de registro ou mensagem na documentação. Ao ler ou gravar dados no *Kafka (software de exemplo)*, você faz isso na forma de eventos. Conceitualmente, um evento possui uma chave, um valor, um carimbo de data/hora e cabeçalhos de metadados opcionais. Aqui está um exemplo de evento:

- Chave do evento: "Alice"
- Valor do evento: "Efetuei um pagamento de US\$ 200 para Bob"
- Carimbo de data e hora do evento: "25 de junho de 2020 às 14h06"

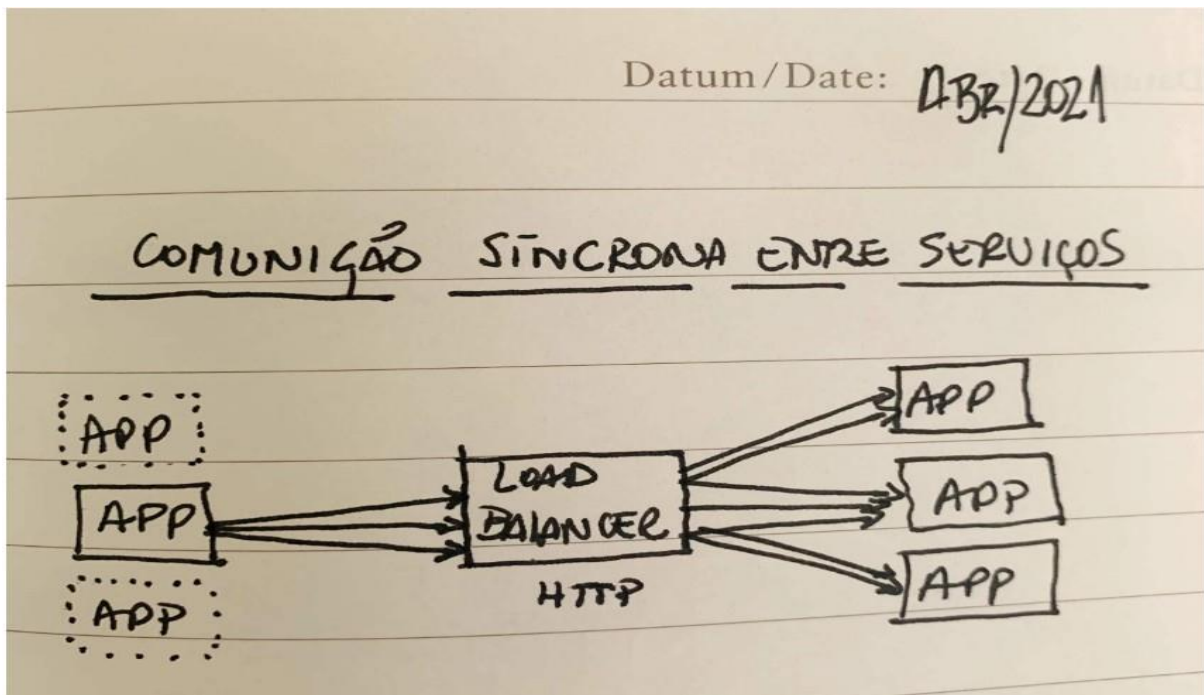
Sabendo disso, o evento possui a função de informar para toda aplicação, não só a vazão de informação via mensagem, mas notificando aos módulos para reagirem adequadamente àquele evento: seja fazendo ações ou desfazendo processos.

1.4 COMUNICAÇÃO SÍNCRONA

A comunicação síncrona é aquela que acontece “em tempo real”. Nela, tanto o emissor quanto o receptor estão interagindo e trocando mensagens imediatas. De modo geral, significa que podemos ouvir e responder o que está sendo falado de forma direta (ZENDESK, 2023).

Trazendo para o sistema de informação, podemos exemplificar a comunicação síncrona com o protocolo HTTP que está sendo utilizado há décadas e, portanto, no mundo do desenvolvimento de *software*, ele já é amplamente conhecido e é basicamente a peça fundamental para o acesso a todo tipo de conteúdo na internet.

Figura 1 - Comunicação síncrona entre serviços



Fonte: (Guilherme Ribeiro, "Por que você deveria utilizar mensageria na sua aplicação", Dinamize, 2023).

Vantagens:

- Simplicidade de Implementação:

A comunicação síncrona é geralmente mais simples de implementar e entender, pois as chamadas de função ou requisições são feitas e esperadas de forma direta;

- Facilidade de Depuração:

Em operações síncronas, é mais fácil rastrear o fluxo de controle e depurar o código, pois as chamadas são sequenciais e ocorrem em ordem previsível;

- Controle de Fluxo Direto:

O fluxo de controle é mais direto, o que facilita a compreensão e o gerenciamento do código;

- Respostas Imediatas:

O remetente aguarda a resposta imediata do destinatário, o que pode ser preferível em casos em que a resposta rápida é crítica.

Desvantagens:

- Bloqueio de *Threads*:

Em operações síncronas, a *thread* que faz a chamada fica bloqueada até que a operação seja concluída, o que pode levar a problemas de desempenho, especialmente em sistemas concorrentes;

- Menos Tolerância a Falhas:

A sincronicidade pode tornar o sistema menos tolerante a falhas, pois uma falha em um componente pode afetar diretamente outros que estão esperando uma resposta;

- Baixa Escalabilidade:

Em sistemas de grande escala, a comunicação síncrona pode levar a problemas de escalabilidade devido ao bloqueio de threads e à espera por respostas;

- Tempo de Resposta Prolongado:

Em algumas situações, a espera por respostas pode resultar em tempos de resposta prolongados, especialmente quando há latências na rede ou no processamento.

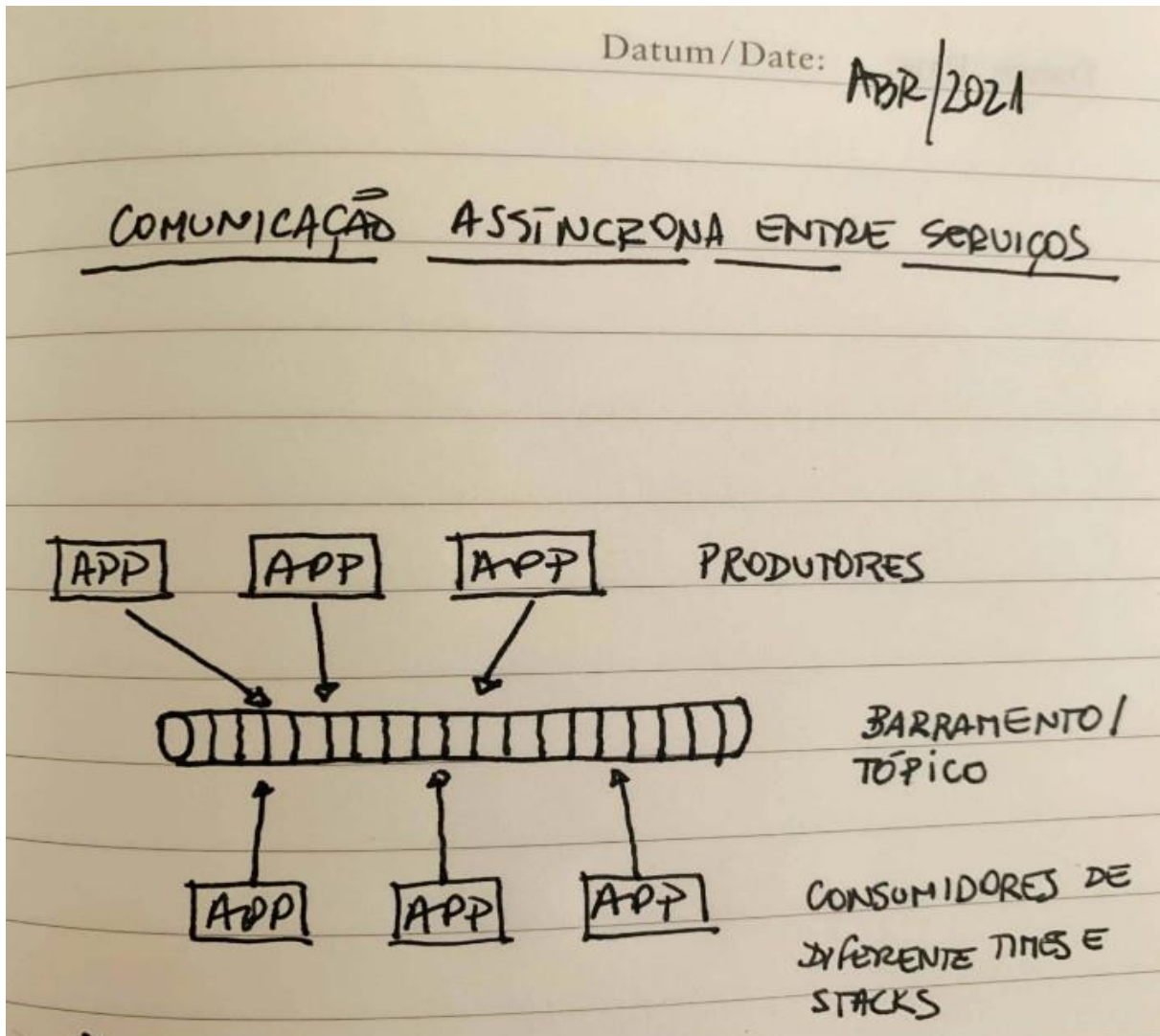
Fonte: "*Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns*" (Buschmann, Meunier, Rohnert, Sommerlad, e Stal, 1996):

1.5 COMUNICAÇÃO ASSÍNCRONA

Segundo Luciano Rocha (2023) a mensagem ou comunicação assíncrona é aquilo que não é sincronizado, ou seja, não acontece na mesma hora (em tempo real). Quando um emissor envia uma mensagem, o receptor recebe e pode ler além de responder no momento que quiser.

Neste modelo, entra em cena uma estrutura independente das aplicações: os *brokers* de mensageria. Esse tipo de *middleware*(intermediário) oferece estruturas de comunicação e dados que permitem que diferentes serviços conversem entre si de forma assíncrona, segura, replicada e altamente tolerante a falhas (Dinamize, 2023).

Figura 2 - Comunicação assíncrona entre serviços



Fonte: (Guilherme Ribeiro, "Por que você deveria utilizar mensageria na sua aplicação", Dinamize, 2023).

Pode ser notado que no exemplo acima vários produtores (producers) de mensagens enviando para um único tópico (fila) e no mesmo momento uma série de consumidores (consumers) consomem os dados do tópico. Isso exemplifica como é feita a troca de mensagens assíncrona que é o foco central deste artigo.

Vantagens:

- A aplicação produtora da mensagem não precisa se preocupar se a aplicação consumidora está disponível no momento do envio;
- Provê baixo acoplamento na integração entre sistemas, deixando a comunicação assíncrona;

- Dependendo do Protocolo, é possível integrar sistemas de diferentes linguagens (ex: com o AMQP, aplicações Java podem se comunicar com aplicações PHP, *Python*, etc);

- É possível tentar consumir a mensagem mesmo após uma falha, devido a mesma estar enfileirada no *Broker*;

- Uso de eventos para compartilhamento de dados ajuda a manter a consistência de dados e também comunicação assíncrona.

Desvantagens:

- O desenvolvimento de sistemas ou micro serviços usando esse tipo de integração, podem ficar mais complexos que o normal;

- Não adequado para cenários que exijam um modelo mais síncrono na forma de comunicação entre sistemas.

Fonte: (Adriano Mota, “O que é mensageria e o que eu ganho com isso?”, 2022) e “*Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns*” (Buschmann, Meunier, Rohnert, Sommerlad, e Stal, 1996):

1.6 COMPONENTES BÁSICOS DE UM SISTEMA DE MENSAGERIA

Os componentes básicos de um sistema de mensageria podem variar um pouco dependendo da tecnologia específica em uso, mas de maneira geral, eles incluem os seguintes elementos:

1.6.1 MESSAGE BROKER

Message Broker ou MOM (Message Oriented Middleware) nada mais é que um servidor (infraestrutura) idealizado unicamente para processar e suportar o envio/recebimento, redirecionamento e também a monitoria das mensagens compartilhadas entre os sistemas integrados por mensagem (Adriano Mota, “O que é mensageria e o que eu ganho com isso?”, 2022).

Segundo Guilherme Ribeiro (2023) o *broker* de mensageria é aquele que permite a comunicação com os serviços, armazenam, replicam e fornecem toda garantia de integridade dos dados.

Em outras palavras, o *Message Broker* é o local onde todo o fluxo de mensageria acontece, tudo o que vimos até agora englobando o tipo de comunicação assíncrona ocorre dentro desse servidor, no qual é garantido o envio e recebimento dessas mensagens por *softwares* desenvolvidos para isso.

1.6.1.1 PRINCIPAIS *BROKERS* NO MERCADO

Certamente, existem vários *brokers* de mensageria usados em projetos de sistemas distribuídos e microsserviços, e muitos deles suportam diferentes protocolos de comunicação. Abaixo, será listado alguns dos principais *brokers* de mensageria e os protocolos que eles suportam:

Fonte: (Kafka 3.6 *Documentation*, RabbitMQ *Documentation*, Apache ActiveMQ *Documentation*, Amazon Simple Queue Service *Documentation*)29/10/2023

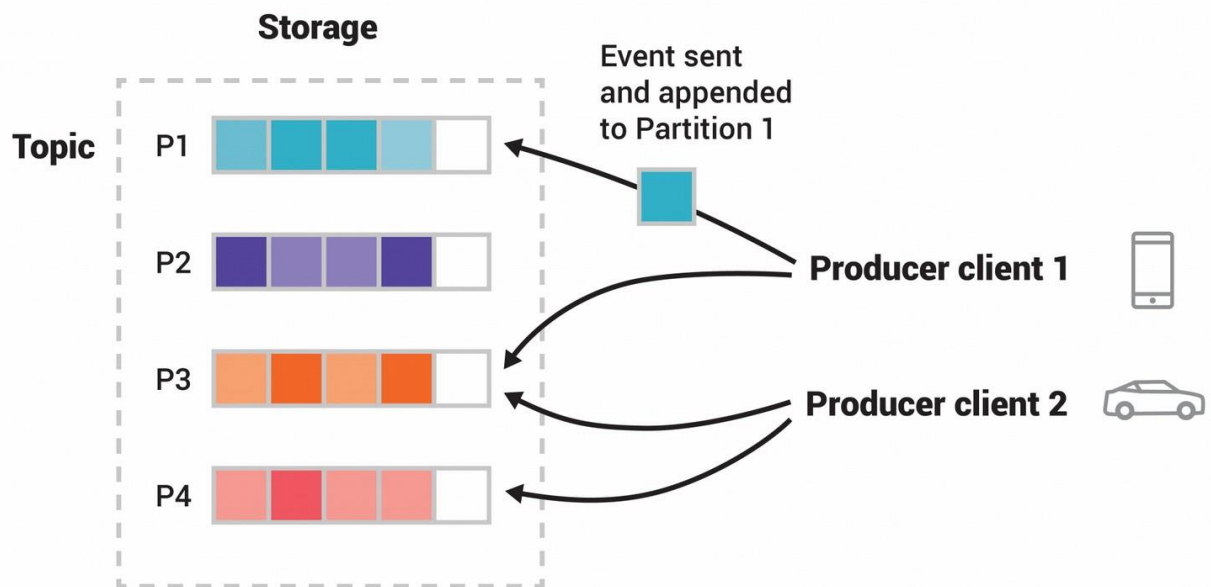
É importante ressaltar que a escolha do *broker* e do protocolo depende das necessidades específicas do projeto, como escalabilidade, latência, confiabilidade e integração com tecnologias existentes. Cada um desses *brokers* tem seus

próprios prós e contras, portanto, é importante avaliar qual deles melhor se encaixa no contexto e requisitos do projeto.

1.6.2 TÓPICOS (*TOPICS*)

Segundo Guilherme Ribeiro (2023) o tópico é o conjunto de estruturas de dados que armazenam as mensagens produzidas e consumidas por serviços. Eles são criados de forma a fazerem sentido para a vida real como, por exemplo, tópico para eventos de compras em um e-commerce e novos pedidos em um aplicativo de delivery.

Figura 3 - Comunicação assíncrona entre serviços



Fonte: *Kafka 3.6 Documentation (2023) -29/10/2023*

➤ *Apache Kafka:*

Protocolos: *Kafka Protocol (nativo), REST Proxy, Confluent REST Proxy.*

Uso comum em streaming de dados em tempo real e processamento de eventos.

➤ *RabbitMQ*:

Protocolos: *AMQP (Advanced Message Queuing Protocol)*, *MQTT*, *STOMP*.

Amplamente utilizado para integração de sistemas e comunicação entre microsserviços.

➤ *Apache ActiveMQ*:

Protocolos: *OpenWire*, *AMQP*, *MQTT*, *STOMP*.

Usado para mensagens *JMS (Java Message Service)* e suporta vários protocolos para integração.

➤ *Amazon Simple Queue Service*

(*SQS*): Protocolos: Proprietário da *AWS*.

Um serviço de mensageria gerenciado na *AWS* que não requer configuração de *broker*.

Este é um exemplo de tópico e possui quatro partições P1–P4. Dois clientes produtores diferentes estão publicando, independentemente um do outro, novos eventos para o tópico, gravando eventos pela rede nas partições do tópico. Eventos com a mesma chave (indicados pela cor na figura) são gravados na mesma partição. Observe que ambos os produtores podem gravar na mesma partição, se apropriado (Kafka 3.6 Documentation (2023)).

1.6.3 FILAS (*QUEUES*)

As filas servem para enfileirar as chamadas para um serviço. Pense na fila como o escaninho onde você deixa um documento para ser processado pelo servidor mais tarde. A missão do *broker* para a fila é entregar a mensagem para apenas um receptor e não mais que um. Imagine se dois processos trabalhassem a mesma mensagem? Teríamos duplicidade de informações (duplicidade de

entregas, duplicidade de depósitos, duplicidade de... problemas!) (BLOG do FT, Francisco Thiago de Almeida, 2021)

É importante ressaltar a existência de uma fila personalizada para devoluções, caso ocorra erro ao ser entregue a mensagem. O nome do tópico a ser usado como fila de devoluções *DLQ (Dead Letter Queue)* para mensagens que resultam em erro quando processadas (Kafka 3.6 Documentation). Normalmente essa fila é configurável e pode ser adaptada para reenviar ou não as mensagens de volta a sua origem bem como salvar ou não o *payload* da mensagem.

1.6.4 PRODUTORES (*Producers*)

A documentação do *Kafka* conceitua brevemente um produtor como "Produtores são aqueles aplicativos clientes que publicam (gravam) eventos". Pode ser ainda conceituado como serviços que produzem mensagens no *broker*, indicando que um novo evento aconteceu. Exemplificando o serviço de *checkout* de um *e-commerce* pode produzir eventos com mensagens a cada nova compra realizada numa loja on-line e essas mensagens são entregues aos consumidores (*consumers*).

1.6.5 CONSUMIDORES (*Consumers*)

Novamente utilizando a documentação do *kafka* conceitua consumidor como "são aqueles que assinam (lêem e processam) esses eventos". Outra forma de conceituar consumidores seria que são serviços que consomem mensagens no *broker*, iniciando um novo fluxo de processos de acordo com a sua missão.

Um exemplo pode ser um serviço de ordem de produção, que consome eventos produzidos pelo *checkout* de um *e-commerce*, dando início ao processo e, ainda, pode produzir um novo evento para outros serviços realizarem atividades específicas como produção, logística e fiscal. (Guilherme Ribeiro, "Por que você deveria utilizar mensageria na sua aplicação", Dinamize, 2023).

1.7 MENSAGERIA DE SOFTWARE NO MERCADO ATUAL

Muitas empresas em diversos setores utilizam mensageria de *software* para facilitar a comunicação entre sistemas distribuídos, microsserviços e para suportar fluxos de dados em tempo real. Abaixo estão algumas empresas que são conhecidas por utilizar soluções de mensageria em seus sistemas:

➤ Uber:

Utiliza o *Apache Kafka* para processamento de eventos em tempo real e comunicação entre microsserviços.

O *Kafka* ajuda na construção de uma arquitetura escalável para lidar com grandes volumes de eventos em tempo real, como atualizações de localização de motoristas e passageiros.

➤ Netflix:

Adota uma arquitetura baseada em microsserviços e mensageria.

Ferramentas como *Apache Kafka* são essenciais para criar um serviço de

streaming(transmissão) em tempo real, garantindo escalabilidade e confiabilidade.

➤ Twitter:

Faz uso extensivo de mensageria para processar e distribuir tweets em tempo real.

Usa o serviço de mensageria distribuída chamado "*Twitter EventBus*" para suportar a enorme quantidade de mensagens geradas constantemente.

➤ Stack Overflow:

A plataforma *Stack Overflow*, amplamente utilizada por desenvolvedores

para compartilhar conhecimento, emprega o *RabbitMQ* para gerenciar e processar eventos assíncronos.

➤ Airbnb:

A Airbnb utiliza *Apache Kafka* para suportar a comunicação entre seus serviços, facilitando a integração de dados em tempo real;

➤ Spotify:

Adota o *Apache Kafka* para alimentar sistemas de transmissão de música em tempo real e orquestrar eventos relacionados à música.

A mensageria é crucial para manter a sincronização em tempo real entre os diferentes componentes do serviço de streaming de música.

➤ LinkedIn:

O LinkedIn, uma plataforma de rede profissional, utiliza *Apache Kafka* para processamento de eventos e comunicação assíncrona entre seus serviços;

➤ Microsoft:

A *Microsoft* oferece o serviço de mensageria *Azure Service Bus* como parte de sua plataforma em nuvem, sendo amplamente utilizado por empresas que adotam a infraestrutura da Azure;

➤ T-Mobile:

T-Mobile, uma grande operadora de telecomunicações, utiliza o *Apache ActiveMQ* em suas arquiteturas para suportar a comunicação assíncrona entre sistemas e serviços;

➤ Cisco:

Cisco, uma das maiores empresas de tecnologia do mundo, implementa o *Apache ActiveMQ* em alguns de seus produtos e serviços para facilitar a

comunicação eficiente entre dispositivos e componentes;

➤ GitHub:

O GitHub, uma plataforma de desenvolvimento de *software*, utiliza mensageria para facilitar a integração contínua, entrega contínua (CI/CD) e notificações de eventos no código.

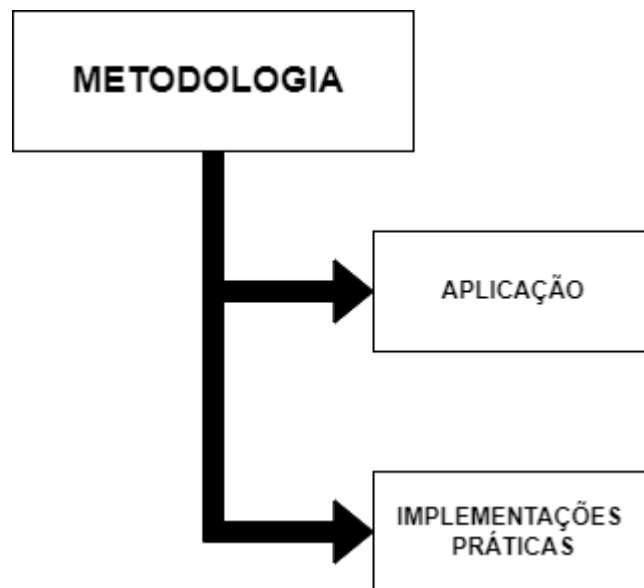
Fonte : Blogs e Documentação de Provedores de Serviços: Os blogs e documentação oficial de provedores de serviços de mensageria, como *Confluent* (para *Kafka*), *RabbitMQ*, *AWS (Amazon Simple Queue Service)*, *Azure Service Bus*. E relatórios de mercado e estudos de Pesquisa na *Gartner* e *Forrester*

Vale ressaltar que o uso específico de soluções de mensageria pode variar entre diferentes equipes e projetos dentro de uma empresa. As escolhas podem depender dos requisitos específicos de cada caso, incluindo escalabilidade, latência, confiabilidade e outros fatores.

METODOLOGIA

O presente capítulo é dedicado a expor detalhadamente como foi aplicada a metodologia deste trabalho, expondo os passos tomados para garantir a conclusão do trabalho.

O capítulo é dividido em duas partes, uma delas será a descrição de como a aplicação funcionará e outra as implementações práticas.

Figura 4 - Metodologia do trabalho

A metodologia proposta é o desenvolvimento de aplicação que gerencia o cadastro de produtos de uma loja, na qual possuirá como suas ferramentas de comunicação a requisição *HTTP REST* (síncrono) e Mensageria em eventos (assíncrono).

O presente trabalho terá foco no ensinamento de como configurar uma aplicação independente da linguagem de programação utilizada a receber e enviar mensagens utilizando um *Broker* de mensageria estudado no decorrer deste artigo.

Também será exposto sua características em relação a conexões externas como banco de dados, para armazenamento das mensagens enviadas pelo *Broker*.

Por fim, serão demonstrados dois tipos distintos de comunicação dentro de uma só aplicação, entendendo o funcionamento na prática de uma comunicação síncrona e assíncrona.

1.8 CARACTERÍSTICAS DA APLICAÇÃO

A aplicação tem o objetivo de gerir os produtos de uma determinada loja, ou seja, será responsável pela identificação, precificação e descrição dos produtos.

Sabendo disso, a aplicação foi desenvolvida para criar, listar, atualizar e deletar os produtos de acordo com a necessidade do usuário. Os produtos serão salvos em uma infraestrutura externa (banco de dados) e serão facilmente acessados na medida que o usuário interagir com a aplicação.

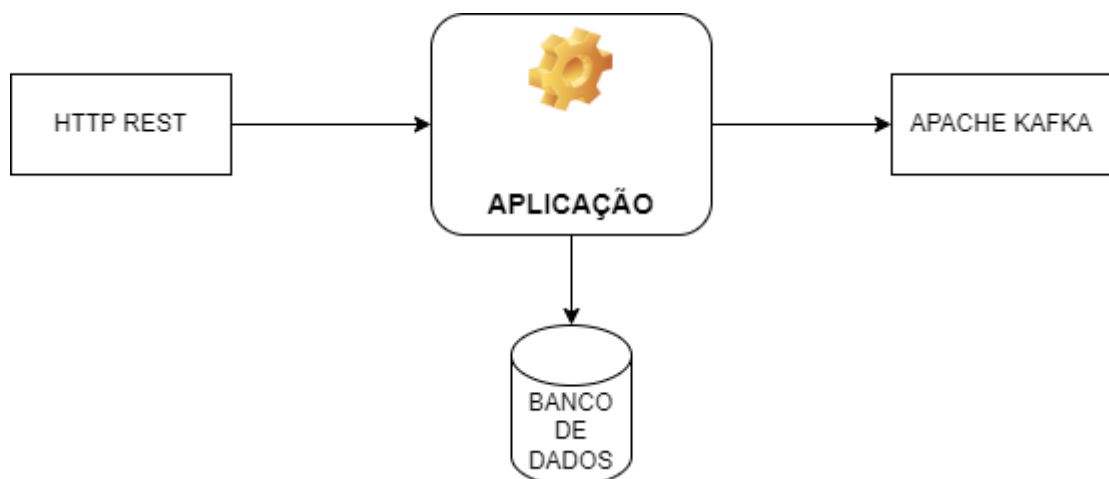
As solicitações daquilo que a aplicação pode realizar vem de tecnologias estudadas no decorrer deste arquivo, que tem como objetivo demonstrar a funcionalidade da mensageria em eventos na prática.

1.8.1 FLUXO DE FUNCIONAMENTO DE APLICAÇÃO

A aplicação terá portas de conexão para que seja solicitado as funções que dizem respeito a gestão dos produtos, de forma simples, terá um núcleo preparado para receber notificações e mensagens que apontaram o próximo passo a ser feito, simulando assim uma solicitação do usuário à loja.

A seguir será demonstrado o fluxo de comunicação que a aplicação foi configurada a receber:

Figura 5 - Fluxo de funcionamento da aplicação



Em uma das portas o *HTTP REST* se conectará para fazer chamadas na aplicação, possibilitando que o usuário crie um novo produto ou faça consultas de produtos existentes diretamente da base de dados da loja, isso tudo de forma

síncrona.

Por outro lado, em outra porta de conexão, de forma assíncrona, a aplicação se comunicará com um consumidor do *APACHE KAFKA* (*Boker* de mensageria apresentado no artigo) que estará captando todos os eventos em um tópico relacionados a produtos que a aplicação passa a receber.

A aplicação também tem a necessidade de acessar uma infraestrutura externa como um banco de dados *MYSQL* (*Structured Query Language*). E toda vez que ela precisar falar com o mundo externo para persistência de dados ela vai utilizar essa outra porta.

1.9 IMPLEMENTAÇÕES PRÁTICAS

Nesta fase serão apresentadas as ferramentas que serão utilizadas no desenvolvimento da Aplicação de Gestão de Produtos, preparando o ambiente de desenvolvimento, os *softwares* utilizados para realização do fluxo apresentado acima e a infraestrutura necessária para executar as ferramentas específicas para atender a proposta.

Foi desenvolvido da seguinte maneira:

1. Desenvolver aplicação com a ferramenta *Visual Studio Code*;
2. Foi instalado a linguagem de programação utilizado para desenvolver a aplicação;
3. Utilizar o *DOCKER* para executar os *softwares* de forma virtual e disponibilizar as configurações para consultas futuras para fins acadêmicos;

1.9.1 VISUAL STUDIO CODE

Foi utilizada esta ferramenta como editor de código aberto para desenvolver a aplicação de forma simples e interativa. É uma ferramenta da *Microsoft* (é atualmente a maior e mais conhecida empresa desenvolvedora de *softwares*) que

consegue se adaptar a várias linguagens de programação, bem como suas extensões e ferramentas multi-plataforma.

A instalação do *VsCode* no sistema operacional *Windows* foi acompanhada pela documentação disponível (*Visual Studio Code on Windows-2023*).

1.9.2 GO LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO DO GOOGLE

Go é uma linguagem de programação criada pela Google e lançada em código livre em novembro de 2009. É a linguagem escolhida para desenvolver a aplicação, possui bibliotecas e *frameworks* específicos para *APACHE KAFKA*, *MYSQL* e *HTTP REST*.

A instalação do GO no sistema operacional *Windows* foi acompanhada pela documentação disponível (*GO Documentation, 2023*).

1.9.3 DOCKER

O Docker é uma plataforma *open source* (código aberto) que facilita a criação e administração de ambientes isolados. Ele possibilita o empacotamento de uma aplicação ou ambiente dentro de um container, se tornando portátil para qualquer outro host que contenha o Docker instalado.

O Docker foi utilizado para executar os seguintes softwares:

- > Go
- > MYSQL
- > APACHE KAFKA
- > zookeeper (*framework do APACHE KAFKA*)

Vale a pena ressaltar que o *Docker* foi utilizado pois a metodologia de containers contendo imagens virtuais de *softwares* facilita a compreensão e observabilidade das configurações de infraestrutura, logs e credenciais relacionados aos *softwares* acima citados. Como também não possuem a

necessidade de instalação na máquina que foi feito o desenvolvimento deles.

A instalação do *docker* no sistema operacional *Windows*, a integração com a linguagem de programação *GO* e o editor de código *VsCode* (*Visual studio code*) foram devidamente orientadas pela documentação do *Docker* (*DOCKER - Go o guia específico do idioma*, *DOCKER -o guia específico do idioma*, 2023).

1.9.4 APACHE KAFKA

Foi o broker de mensagens escolhido para executar na prática o fluxo de mensageria em eventos da aplicação de gestão de produtos. Irá ser apresentado como foi feita a implementação do *Kafka* na aplicação utilizando como guia a documentação (*Kafka 3.6 Documentation* (2023)).

Um ponto de atenção seria que nesse projeto será demonstrado os componentes básicos de um sistema de mensageria utilizando o *Kafka* como exemplo, porém qualquer outro *Broker* de mensageria poderia ser utilizado para exemplificar na prática a motivação deste artigo.

1.9.5 BANCO DE DADOS *MYSQL*

O banco de dados *MYSQL* foi escolhido como infraestrutura externa de armazenamento de dados, por ser adaptável a linguagem e programação escolhida e também por conter extensões para o *VsCode*.

A utilização do *MYSQL* como um container do *Docker*, bem como as bibliotecas disponibilizadas para o *GO* foram acompanhada pela documentação disponível (*MYSQL Documentation*, 2023).

RESULTADO

Neste capítulo será demonstrado todo processo de desenvolvimento da aplicação que foi detalhado no capítulo anterior, dando ênfase aos processos de configuração do *Broker* de mensageria *Apache Kafka* e suas relações com o núcleo da aplicação, portas de requisições e infraestrutura externa.

Esta aplicação foi desenvolvida com o intuito de demonstrar como é feita a comunicação utilizando mensageria em eventos, desde a criação de um tópico, consumidor e produtor, até o armazenamento da mensagem em um banco de dados.

1.1 PREPARANDO O EDITOR DE CÓDIGO VSCODE

Para dar início ao desenvolvimento foi necessário configurar o editor de código VsCode para que fosse compatível com a linguagem de programação escolhida.

Figura 6 - Instalando extensões e pacotes da linguagem Go criados pela Google

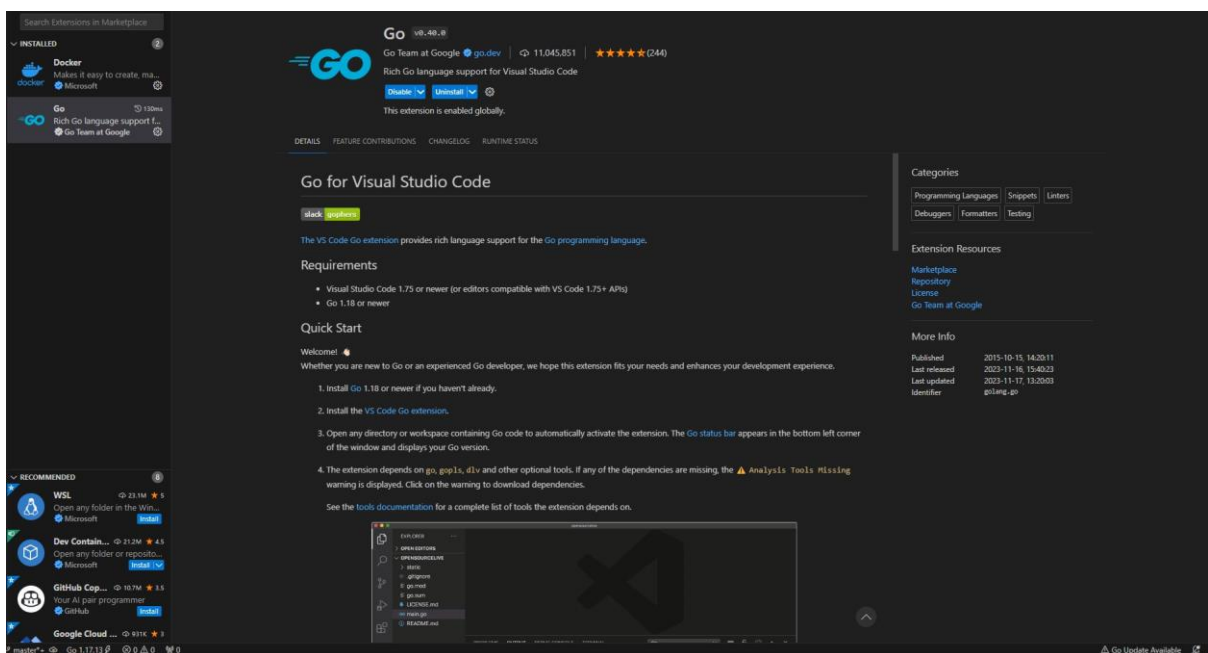
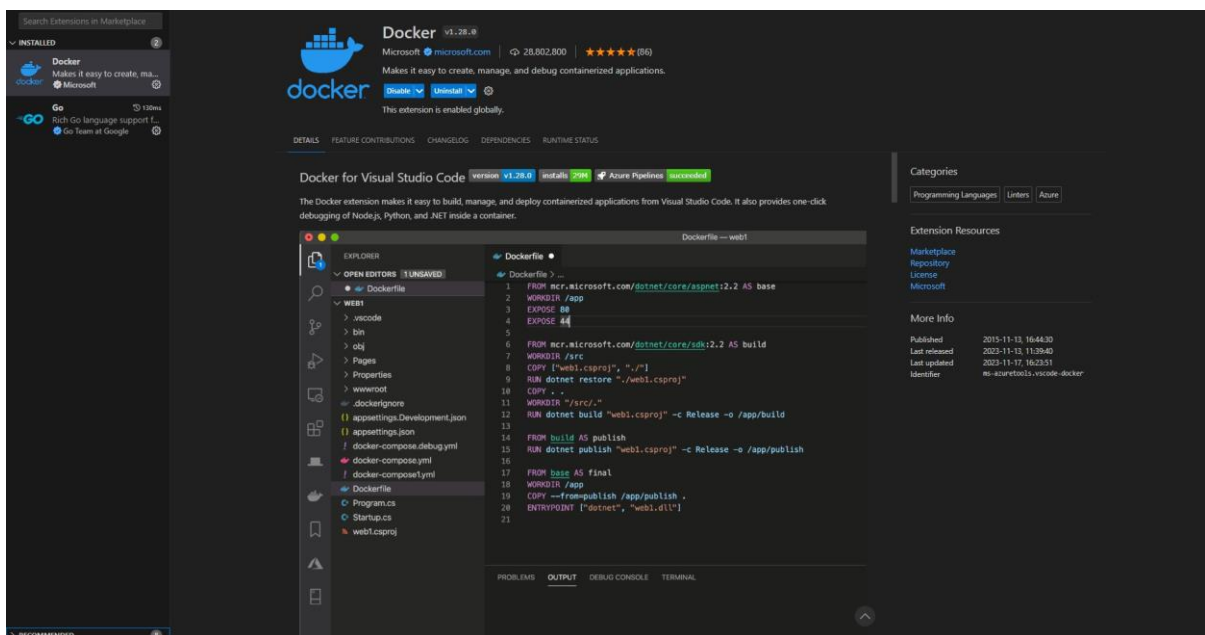


Figura 7 - Instalando extensões e pacotes do Docker fornecidos pela Microsoft



1.1 BANCO DE DADOS

O primeiro passo para abrir uma conexão com o banco de dados foi a abertura da conexão na função *main* (principal), conforme imagem abaixo:

Figura 8 - Abertura de conexão com o banco de dados usando a função *Open*(abrir)

```
func main() {
    db, err := sql.Open("mysql", "root:root@tcp(host.docker.internal:3306)/products")
    if err != nil {
        panic(err)
    }
    defer db.Close()
}
```

As credenciais de conexão e a criação da tabela *products* foram executadas seguindo comando *docker*, utilizando o arquivo *docker-compose.yml*.

Figura 9 - Container referente ao MYSQL

```
docker-compose.yml
14  mysql:
15    image: mysql:5.7
16    container_name: mysql
17    ports:
18      - "3306:3306"
19    environment:
20      MYSQL_ROOT_PASSWORD: root
21      MYSQL_DATABASE: products
22      MYSQL_PASSWORD: root
23    extra_hosts:
24      - "host.docker.internal:172.17.0.1"
25
```

Comando utilizado para conectar com o banco de dados:

```
docker-compose exec mysql bash
```

Comando utilizado para criar o banco de dados *products*:

```
mysql -uroot -p products
```

Comando utilizado para criar a tabela *products*:

```
[create table products (id varchar(255), name varchar(255), price float)]
```

1.1 CRIANDO A ENTIDADE PRODUTOS

Dentro do pacote *entity* (entidade) foi criado a estrutura de troca de dados que a aplicação será capaz de receber das portas de comunicação. Essa *struct* (estrutura) é composta pelos seguintes campos:

Figura 10: Composição da estrutura de mensagens que a aplicação pode

```
type Product struct {
    ID    string
    Name  string
    Price float64
}

func NewProduct(name string, price float64) *Product {
    return &Product{
        ID:    uuid.New().String(),
        Name:  name,
        Price: price,
    }
}
```

receber

Ao analisar a imagem pode ser notado que os campos presentes na estrutura *Products* (Produtos) é tudo que a aplicação espera receber quando for criado um novo produto. Ainda analisando a imagem, nota-se que existe uma função chamada *NewProduct* (NovoProduto) e toda a vez que um novo produto for cadastrado essa função irá ser executada para atribuir os valores correspondentes a cada campo da estrutura.

Vale ressaltar que o campo ID ou identificador, foi configurado para ser gerado de forma randômica assim que um novo produto for registrado, ou seja, não é necessário informar esse campo durante as solicitações de criação.

1.10 KAFKA

A configuração inicial do *Kafka* foi feita na criação de uma função chamada *Consume* que tem como assinatura os tópicos que vão ser consumidos, os servidores que vão acessar o kafka e o canal de comunicação para as mensagens. Dessa forma, quando a função for executada vai ser possível ler e receber dados utilizando o *kafka*.

Figura 11 - Função *Consume* contendo as configurações de como o kafka vai se comunicar com a aplicação

```
func Consume(topics []string, servers string, msgChan chan *kafka.Message) {
    kafkaConsumer, err := kafka.NewConsumer(&kafka.ConfigMap{
        "bootstrap.servers": servers,           //servidor de comunicacao
        "group.id":          "products-go",     //grupo de consumidores
        "auto.offset.reset": "earliest",       //Consome a mensagem sempre do inicio
    })
    if err != nil {                          // validando se existe erro
        panic(err)
    }
    kafkaConsumer.SubscribeTopics(topics, nil) // Consumir os topicos
    for {
        msg, err := kafkaConsumer.ReadMessage(-1) // Looping para pegar as mensganes do Kafka e enviando para o canal msgChan
        if err != nil {
            msgChan <- msg                       //toda vez que receber mensagem do kafka vai enviar para o canal msgChan
        }
    }
}
```

O próximo passo foi a criação do canal que vai receber as mensagens de forma assíncrona dentro da função *main*:

```
msgChan := make(chan *kafka.Message)
```

E então a função *Consume* anteriormente criada vai ser chamada também dentro do *main* recebendo por parâmetro o canal previamente criado:

```
go akafka.Consume([]string{"products"}, "host.docker.internal:9094",
msgChan)
```

Vale notar que a função está recebendo um tópico chamado “*products*” que será criado utilizando comandos docker como:

- Iniciando o container do Kafka:

```
docker-compose exec kafka bash
```

Figura 12 - Container referente ao Kafka

```
kafka:
  image: confluentinc/cp-server:7.3.0
  hostname: kafka
  container_name: kafka
  depends_on:
    - zookeeper
  ports:
    - "9092:9092"
    - "9094:9094"
  environment:
    KAFKA_BROKER_ID: 1
    KAFKA_ZOOKEEPER_CONNECT: 'zookeeper:2181'
    KAFKA_LISTENER_SECURITY_PROTOCOL_MAP: PLAINTEXT:PLAINTEXT,PLAINTEXT_HOST:PLAINTEXT,OUTSIDE:PLAINTEXT
    KAFKA_ADVERTISED_LISTENERS: PLAINTEXT://kafka:29092,PLAINTEXT_HOST://localhost:9092,OUTSIDE://host.docker.internal:9094
    KAFKA_OFFSETS_TOPIC_REPLICATION_FACTOR: 1
    KAFKA_GROUP_INITIAL_REBALANCE_DELAY_MS: 0
    KAFKA_CONFLUENT_LICENSE_TOPIC_REPLICATION_FACTOR: 1
    KAFKA_CONFLUENT_BALANCER_TOPIC_REPLICATION_FACTOR: 1
    KAFKA_TRANSACTION_STATE_LOG_MIN_ISR: 1
    KAFKA_TRANSACTION_STATE_LOG_REPLICATION_FACTOR: 1
    CONFLUENT_METRICS_ENABLE: 'false'
    CONFLUENT_SUPPORT_CUSTOMER_ID: 'anonymous'
```

- Criação do tópico no kafka que irá receber a mensagem:

```
kafka-topics --bootstrap-server=localhost:9092 --topic=products
              --create
```

- Criação de um *producer* (produtor) para enviar mensagem para o consumidor dentro da aplicação:

```
kafka-console-producer --bootstrap-server=localhost:9092
                       --topic=products
```

- Após execução deste comando será possível escrever a mensagem que vamos enviar para a aplicação:

1.11 EXECUTANDO APLICAÇÃO

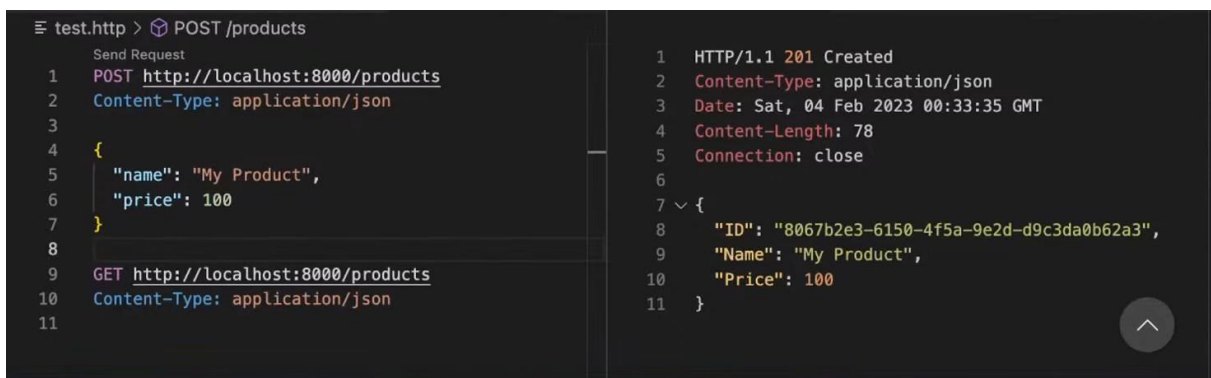
Para executar a aplicação será necessário a criação de um produto e nessa etapa será feita de duas formas distintas:

Requisição *HTTP* (Síncrona):

As requisições *HTTP* geralmente são síncronas, o que significa que o usuário envia uma solicitação e aguarda uma resposta antes de continuar. Isso é adequado para interações imediatas, como carregamento de páginas da web.

A comunicação via *HTTP* segue o modelo cliente-servidor, onde o cliente faz solicitações e o servidor responde. Cada requisição é tratada de forma isolada, sem necessariamente conhecer as outras requisições do cliente.

Figura 13 - Requisição HTTP para criação de um produto



```
test.http > POST /products
Send Request
1 POST http://localhost:8000/products
2 Content-Type: application/json
3
4 {
5   "name": "My Product",
6   "price": 100
7 }
8
9 GET http://localhost:8000/products
10 Content-Type: application/json
11

1 HTTP/1.1 201 Created
2 Content-Type: application/json
3 Date: Sat, 04 Feb 2023 00:33:35 GMT
4 Content-Length: 78
5 Connection: close
6
7 {
8   "ID": "8067b2e3-6150-4f5a-9e2d-d9c3da0b62a3",
9   "Name": "My Product",
10  "Price": 100
11 }
```

Vale ressaltar que sendo uma comunicação síncrona o usuário espera pela conclusão da requisição antes de continuar sua execução ou solicitar novamente uma criação de produto.

Envio de mensagem pelo *Kafka* (assíncrono):

Quando é feito o envio da mensagem os componentes se comunicam sem a necessidade de uma resposta imediata. O *producer* (produtor) publica o evento no tópico *product*, e o consumidor se inscreve no tópico de interesse e permite uma comunicação mais flexível e escalável.

Figura 14 - Publicação da mensagem no tópico *product*


```
[appuser@kafka ~]$ kafka-topics --bootstrap-server=localhost:9092 --topic=product --create
Created topic product.
[appuser@kafka ~]$ kafka-console-producer --bootstrap-server=localhost:9092 --topic=product
>{"name": "My Product2","price": 200}
>
```

Os produtores não precisam conhecer os consumidores específicos, e vice-versa. Isso aumenta a flexibilidade e a escalabilidade do sistema.

Nesse cenário, os eventos são colocados em uma fila e os consumidores retiram eventos da fila à medida que estão prontos para processá-los. Isso proporciona uma forma de desacoplamento entre produtores e consumidores.

A mensageria em eventos oferece a capacidade de persistir, garantindo que eventos importantes não sejam perdidos, mesmo que os consumidores estejam temporariamente indisponíveis.

Consultando no banco de dados os produtos criados:

Para confirmar a criação dos produtos, foi feita uma consulta na base de dados que retornou os seguintes campos:

Figura 15 - Retorno de consulta a tabela *products*

```

  {
    "ID": "8067b2e3-6150-4f5a-9e2d-d9c3da0b62a
3",
    "Name": "My Product",
    "Price": 100
  },
  {
    "ID": "dc6814bd-ce1a-4536-843b-d263bcaa69f
d",
    "Name": "My Product2",
    "Price": 200
  }
]
```

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exigência de conhecimento em mensageria como habilidade primordial em oportunidades de emprego é uma tendência crescente em muitas empresas, por isso o presente artigo trouxe um conhecimento inicial sobre o tema mensageria de *softwares*.

Tendo sido abordados temas como, tipos distintos de comunicação assíncrono e síncrono, descrito suas vantagens e desvantagens, além de ter sido conceituado os componentes básicos do sistema de mensageria, foram apresentados também os principais *brokers* do mercado.

Ficou claro no decorrer do artigo que os *brokers* de mensageria desempenham um papel fundamental na comunicação entre sistemas. Eles atuam como intermediários que facilitam a troca de mensagens entre diferentes componentes de um sistema, garantindo a comunicação assíncrona e desacoplada entre esses componentes.

Foi levantado informações sobre o mercado atual, onde foi descrito algumas das principais empresas que utilizam a estrutura discutida neste artigo, apontando qual o *software* de mensageria determinada empresa utiliza e o motivo pelo qual utiliza. Dessa forma, entendendo a importância do tema abordado visando as tendências do mercado de tecnologia.

Para demonstrar na prática todo o conhecimento abordado foi desenvolvido uma aplicação que utilizou vários componentes abordados neste artigo. A aplicação deu a possibilidade de apresentar na prática a diferença entre uma comunicação síncrona e assíncrona. Utilizou um *software* de mensageria apresentado no artigo, que foi configurado desde o início e apresentado seu funcionamento.

Ainda na parte prática do artigo, ficou claro que o foco principal foi passar o conhecimento inicial a respeito deste tema e demonstrar de fato como seria uma aplicação utilizando essa estrutura. Sabendo que essa arquitetura pode ser adaptada a qualquer linguagem de programação de diversas formas diferentes.

O resultado do estudo traz um contraponto entre a comunicação padrão mais utilizada e a nova forma de comunicação em eventos. Demonstrando que mensageria em eventos pode sim ser utilizada na maioria das aplicações seguindo as necessidades do mercado de tecnologia atual.

REFERÊNCIAS

- Rocha, Luciano. "**Mensageria. Cada vez mais utilizado e exigido no TI.**". LinkedIn.2023. Disponível:<<https://www.linkedin.com/pulse/mensageria-cada-vez-mais-utilizado-e-exigido-ti-luciano-rocha/?originalSubdomain=pt> > . Acesso em: 04 Outubro 2023.
- Felipe, Luiz. "**Introdução ao RabbitMQ.**" .luizDev.2022. Disponível:
<<https://www.luisdev.com.br/2022/07/06/introducao-ao-rabbitmq/> > . Acesso em: 07 Outubro 2023.
- Reis, Leandro. "**Serviços de Mensageria**". Atilia. 2022. Disponível em:
<<https://antlia.com.br/artigos/servicos-de-mensageria/>>. Acesso em: 07 Outubro 2023.
- Franzini, Fernando. "**Mensageria não é um bicho de 7 cabeças**". Imasters. 2017. Disponível em: <<https://imasters.com.br/devsecops/mensageria-nao-e-um-bicho-de-7-cabecas>>. Acesso em: 08 Outubro 2023
- Ribeiro, Guilherme. "Por que você deveria utilizar mensageria na sua aplicação", dinamize. 2023. Disponível em:<<https://www.dinamize.com.br/blog/por-que-voce-deveria-utilizar-mensageria-na-aplicacao/>> . Acesso em: 08 Outubro 2023
- Almeida, Francisco Thiago. "**O que são mensageria, eventos, filas e tópicos?**". Blog do FT.2021. Disponível em:<<https://www.blogdoft.com.br/quem-sou-francisco-thiago-almeida/>>. Acesso em: Acesso em: 11 Outubro 2023;
- Mota, Adriano. "**O que é mensageria e o que eu ganho com isso?**". sensedia.2022. Disponível em:<<https://www.sensedia.com.br/post/o-que-e-mensageria-tudo-o-que-voce-precisa-saber>> . Acesso em: Acesso em: 11 Outubro 2023

Pattern-Oriented Software Architecture: **A System of Patterns**" (Buschmann, Meunier, Rohnert, Sommerlad, e Stal, 1996):

Confluent. "**O que é mensageria e o que eu ganho com isso?**". sensedia.2022. Disponível em: <<https://www.sensedia.com.br/post/o-que-e-mensageria-tudo-o-que-voce-precisa-saber>> . Acesso em: 11 Outubro 2023;

RabbitMQ. (2023). Documentation: Table of Contents. Disponível em: <<https://www.rabbitmq.com/documentation.html>>;

Apache Kafka. (2023). Documentation: Kafka 3.6 . Disponível em: <https://kafka.apache.org/documentation/>;

<https://activemq.apache.org/components/classic/documentation> **ActiveMQ**. (2023). ActiveMQ Documentation. Disponível em: <<https://activemq.apache.org/components/classic/documentation>>;

AWS. (2023). Welcome to AWS Documentation. Disponível em: <<https://docs.aws.amazon.com/>>.