



RODRIGO DANTAS DE ANDRADE

ESTIMATIVA DE CUSTOS E PRECIFICAÇÃO DE SOFTWARE

Ji-Paraná

2023

RODRIGO DANTAS DE ANDRADE

ESTIMATIVA DE CUSTOS E PRECIFICAÇÃO DE SOFTWARE

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Banca Examinadora do
Centro Universitário São Lucas, como
requisito para obtenção do Título de
Bacharel em Sistemas de Informação
Orientadora: Prof.^a Ana Flávia Moreira
Camargo

Ji-Paraná

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

A554e	Andrade, Rodrigo Dantas de. Estimativa de custos e precificação de software. / Rodrigo Dantas de Andrade. – Ji-Paraná, 2023. 24 p.; il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Sistemas de Informação) – Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2023. Orientadora: Prof. ^a Me. Ana Flávia Moreira Camargo. 1. Software. 2. Conceitos. 3. Custo. 4. Estimativa. 5. Precificação. I. Camargo, Ana Flávia Moreira. II. Título. CDU 004.4:338.516.22
-------	---

RESUMO

Este resumo realiza uma revisão bibliográfica com o propósito de abordar a estimativa de custos e precificação no desenvolvimento de *software*. Iniciando com uma breve contextualização histórica da evolução dos programas de computador para os modernos *softwares*, destaca-se a difusão do *software* na atualidade, sendo uma tecnologia crucial em ciência, negócios e engenharia. A estimativa de custos no desenvolvimento de *software* é identificada como um desafio significativo. O trabalho explora modelos de estimativa de custos, distinguindo entre modelos algorítmicos, como o COCOMO e o Modelo de Putnam, e modelos não algorítmicos, incluindo estimativa por analogia e julgamento de especialistas. A precificação de *software* é abordada, tendo diversas técnicas são apresentadas, como custo-mais, *freemium*, alto-baixo, precificação por hora, baseada em projeto e baseada em valor. A metodologia adotada na pesquisa é de revisão bibliográfica, utilizando uma abordagem descritiva e qualitativa, utilizando os resultados de estudos publicados anteriormente. Concluindo, o resumo ressalta a complexidade e a ausência de uma solução única para a estimativa de custos e a precificação de *software*, apontando para a importância de escolher abordagens adequadas a diferentes contextos e reconhecendo a constante evolução do ambiente de desenvolvimento de *software*.

Palavras-chave: Software, Conceitos, Custo, Estimativa, Precificação.

ABSTRACT

This review conducts a literature review with the purpose of addressing cost estimation and pricing in software development. Starting with a brief historic contextualization of the evolution from early computer programs to modern software, it highlights the prevalence of software in contemporary times, being a crucial technology in science, business, and engineering. Cost estimation in software development is identified as a significant challenge. The work explores cost estimation models, distinguishing between algorithmic models, such as COCOMO and Putnam's Model, and non-algorithmic models, including analogy estimate and expert verdict. Software pricing is discussed, presenting various techniques such as cost-plus, freemium, high-low, hourly pricing, project-based pricing, and value-based pricing. The methodology adopted in the research is a literature review, using a descriptive and qualitative approach, utilizing the results of previously published studies. In conclusion, the review emphasizes the complexity and the absence of a one-size-fits-all solution for cost estimation and software pricing, pointing to the importance of choosing approaches suitable for different contexts and recognizing the constant evolution of the software development environment.

Keywords: Software, Concepts, Cost, Estimate, Pricing.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelos Algorítmicos	17
Quadro 2 - Modelos Não Algorítmicos.....	18
Quadro 3 - Fatores que afetam a precificação	19

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	8
2.1	OBJETIVO GERAL	8
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	8
3	JUSTIFICATIVA	9
4	REFERENCIAL TEÓRICO	10
4.1	BREVE DEFINIÇÃO DO <i>SOFTWARE</i>	10
4.2	ENGENHARIA DE <i>SOFTWARE</i> E ESTIMATIVA DE CUSTO	10
4.3	PRECIFICAÇÃO	12
5	MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
7	CONCLUSÃO.....	21
	REFERÊNCIAS	22

INTRODUÇÃO

Nos primórdios da programação, com o surgimento dos primeiros computadores, os programas, ou seja, o apanhado de instruções a serem executadas pela máquina, eram razoavelmente curtos e simples. Isso se dava tanto pelas limitações do *hardware*, como também pela dificuldade de inserção dessas instruções, as quais eram feitas diretamente em código binário na memória principal do dispositivo. Com o passar do tempo, houve o crescimento da popularidade dos computadores, aumentando as demandas para que estes programas se tornassem cada vez maiores e mais complexos (SILVA, LEITE e OLIVEIRA, 2019), tais programas foram chamados de *software*.

Sem dúvidas o *software* foi um dos componentes responsáveis pela evolução tecnológica presente na atualidade e segundo Pressman e Maxim (2016) é a mais importante tecnologia no cenário mundial, sendo indispensável para ciência, negócios e engenharia, viabilizando a criação de novas tecnologias (como genética e nanotecnologia), estendendo tecnologias existentes (como telecomunicações) e transformando tecnologias mais antigas (como a mídia). Em suma, o *software* foi incorporado em todas as áreas da atividade humana.

Dada a importância do *software* e a grande demanda para programas cada vez maiores, mais complexos e de alta qualidade, a comunidade criou metodologias para facilitar o desenvolvimento e a manutenção de *software*, dando origem a uma nova disciplina, a Engenharia de Software. Contudo um ponto crucial neste processo e que se demonstra até hoje um grande desafio é a estimativa de preço do projeto de *software*, que segundo Rashid *et al.* (2019), quando a estimativa é feita abaixo do necessário pode gerar pressão sob a equipe de desenvolvimento, consequentemente aumentando a presença de erros residuais e funções incompletas; quando feita muito acima do necessário pode levar a super alocação de recursos e pessoal, elevando os custos de produção e tornando os contratos da organização menos competitivos.

Como um reflexo desta gama de fatores, surge um dos maiores desafios enfrentados pelos desenvolvedores, em meio às diversas variáveis envolvidas neste processo, a precificação do *software*. Desta forma, este estudo se propõe a responder a seguinte questão: Quais são os desafios para se precificar um *software* e as estratégias utilizadas neste processo?

2 OBJETIVOS

A seguir está a descrição dos objetivos desta revisão bibliográfica.

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral da pesquisa é compreender as definições, modelos de estimativa de custo e de precificação para o desenvolvimento de *software*.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Com o fito de alcançar o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Analisar as tecnologias para estimativa de custos.
- Investigar os fatores que podem afetar o preço do *software*.
- Analisar as técnicas de precificação de um *software*.

3 JUSTIFICATIVA

Os modelos de desenvolvimento de um *software* possuem relação direta com a qualidade, confiabilidade e o preço de venda, fatores fundamentais para que uma empresa possa se manter no mercado, buscar alternativas para estimar o preço de um *software* é uma tarefa complexa, pelas variáveis envolvidas no processo.

De tal modo, esta pesquisa justifica-se pela relevância de analisar as possíveis metodologias para estimar os custos de um produto de *software* e dos fatores que envolvem a precificação, servindo de base para estudos acadêmicos futuros ou mesmo como referência para escolha de estratégias de precificação por organizações.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir alguns conceitos que norteiam este trabalho e que servem de base para o entendimento da revisão da literatura, devido a amplitude do assunto serão tratados sobre estes conceitos apenas os pontos mais relevantes para o trabalho.

4.1 BREVE DEFINIÇÃO DO SOFTWARE

O termo *software* tem origem em 1958, cunhado pelo estatístico americano John Wilder Tukey e é definido por Amorim (2015, p 03) como: “qualquer programa de computador capaz de comandar o funcionamento de um sistema com base em computador, executando tarefas específicas”. Assim, o *software* trata de um conjunto de códigos, para uso em *hardware* específico (elementos físicos que formam um sistema de processador), que tem como capacidade a leitura e decodificação das instruções do *software* para execução de tarefas.

Segundo Adinya e Francis (2021), o *software* é um produto digital e como tal possui as seguintes características essenciais: a indestrutibilidade, não há desgaste pelo uso do *software*, ou passagem do tempo; transmutabilidade, pode ser alterado com pouco esforço; e reprodutibilidade, seja a sua replicação pode ser feita sem perda de atributos a um custo baixo.

4.2 ENGENHARIA DE SOFTWARE E ESTIMATIVA DE CUSTO

A Engenharia de Software surgiu para atender a evolução tecnológica e suas demandas por *softwares* mais leves, ágeis e confiáveis. Segundo Pressman e Maxim (2016) ela pode ser definida como “A aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável no desenvolvimento, na operação e na manutenção de *software*” e tem como sua pedra fundamental o foco na qualidade.

Pressman e Maxim (2016) complementam que a Engenharia de Software é uma tecnologia em camadas, fundada no compromisso com a qualidade e tendo como base os processos, que constituem a base para gerenciamento e controle dos projetos de *software*; os métodos, que envolvem uma gama de tarefas para o desenvolvimento de *software*, como análise de requisitos, modelagem, construção do programa, testes e suporte; e as ferramentas que fornecem suporte automatizado (ou semiautomatizado) para os processos e métodos.

Um componente essencial nos processos de Engenharia de Software é a estimativa de custo, cujo objetivo principal é prover uma estimativa confiável dos recursos, tanto em tempo quanto financeiros, para conclusão bem-sucedida do projeto (ADINYA e FRANCIS, 2021). Para se estimar o custo de um *software* alguns parâmetros são importantes como: esforço, normalmente medido em pessoas/mês, tratando do dispêndio de recursos humanos na produção de *software* em um período; o tempo, definindo através de um cronograma; e tamanho, definido em Linhas de Código ou Pontos de Função (SHEKHAR e KUMAR, 2016).

A métrica para aferição do tamanho do *software* em Linhas de Código, simplesmente compreende em se calcular o número de linhas que compõe o código fonte do programa. Já a medida de Pontos de Função, afere a quantidade de funcionalidades um sistema promove ao cliente (RASHID *et al.*, 2019).

Nas últimas décadas diversos modelos de estimativa de custo foram desenvolvidos, estes podem ser divididos em dois grupos, baseado em suas abordagens: algorítmica e não algorítmica.

Segundo Rashid *et al.* (2019) os modelos algorítmicos são aqueles que selecionam fatores de custo e geram uma função para estimar os custos. Adinya e Francis (2021) complementam que apesar de se basearem em estatística, os modelos algoritmos variam extensivamente em complexidade. Dentre os modelos mais utilizados estão o COCOMO (Modelo de Custo Construtivo) e Modelo de Putnam, descritos por Shekhar e Kumar (2016) como:

- COCOMO (Modelo de Custo Construtivo): onde se utiliza parâmetros obtidos de projetos de *software* já concluídos, normalmente medindo o tamanho do *software* por linhas de código e aferindo o esforço obtido em Pessoa/mês.
- Modelo de Putnam: onde se examina vários projetos de *software*, traçando uma estimativa baseada no tamanho (em linhas de código), o esforço em pessoas/anos, a capacidade de desenvolvimento e o tempo para entrega.

Os modelos de estimativa não algorítmicos têm abordagem variada, se utilizando de conhecimento de projetos previamente concluídos, como descreve Adinya e Francis (2021) são eles:

- Estimativa por analogia: onde se analisa uma tarefa já realizada, que seja comparável a uma nova tarefa, e a utiliza para estimar os custos.

- Estimativa por Julgamento de Especialistas: Onde se busca a opinião de um ou mais especialistas, que entregam uma aproximação utilizando métodos e as próprias experiências.
- Preço para ganhar: onde a estimativa é feita baseada no plano financeiro do cliente ao invés da funcionalidade do *software*.
- *Bottom-up* (de baixo para cima): onde cada componente do *software* é projetado separadamente, começando pelos níveis mais baixos do sistema e então estes custos individuais são somados para criar a estimativa completa.
- *Top-down* (de cima para baixo): onde o custo total do projeto é estimado das propriedades globais do *software* e então este é particionado e diferentes componentes sendo atribuído um custo a cada um destes.

4.3 PRECIFICAÇÃO

O preço é um conceito amplo, usualmente significando o valor representado em moeda corrente como pagamento pela aquisição de bens ou serviço (DUARTE, 2011 apud CAVALCANTI, 2019). Segundo Sommerville (2019, apud ALMEIDA *et al.*, 2020) quando se formula o preço de um *software* para um cliente, costuma-se calcular apenas o custo de desenvolvimento e o lucro do desenvolvedor. Segundo Pereira (2004, apud ALMEIDA *et al.*, 2010) os produtos de *software* podem ser vendidos em diversas modalidades, por unidade ou licença, pelo número de usuários simultâneos, pelo número de servidores, por upgrades (atualizações), dentre outras, o autor considera que a precificação de *software* é uma arte. Cavalcanti (2019) também observa que além dos custos e o do lucro pretendido, deve-se considerar a concorrência e valor percebido pelo cliente.

Segundo Adinya e Francis (2021) determinar o preço adequado para um *software* é uma das partes mais difíceis em todo o processo para o lançamento de um produto de *software*, devido aos diversos fatores envolvidos. Com o passar do tempo diversas técnicas para precificação de *software* emergiram, os autores citam como principais as seguintes:

- Custo-mais: onde se considera basicamente os custos de produção de *software* e se adiciona o lucro pretendido pelos desenvolvedores.

- *Freemium*: onde se oferece uma versão gratuita do *software*, com poucos recursos na esperança de que o cliente seja convencido a adquirir a versão paga com recursos adicionais.
- Alto-Baixo: onde se oferece o *software* inicialmente por um preço elevado, diminuindo-o com o tempo através de promoções.
- Precificação por Hora: normalmente utilizada por especialistas, profissionais liberais, provedores de serviços e outros tipos de trabalhadores que entregam algum serviço comercial, também conhecido como precificação por rateio.
- Precificação Baseada em Projeto: onde o preço é definido pelo escopo e requerimento de um projeto específico.
- Precificação baseada em Valor: onde o preço do *software* é definido baseado fortemente no que o cliente está disposto a pagar.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada no estudo é a pesquisa aplicada, que como diz Zanella (2013, p. 32) tem como finalidade de gerar conhecimentos para aproveitamento em problemas específicos, além de contribuir teoricamente com novas ideias para o planejamento de novas pesquisas ou compreensão teórica de certos setores do conhecimento.

Na abordagem do problema a pesquisa é qualitativa, pela relação que tem entre o mundo real e o assunto da pesquisa, na qual a interpretação dos fenômenos não é traduzida por números. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p.70): “O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave”. Dessa forma, como procedimento técnico foram utilizadas as conclusões obtidas em pesquisas publicadas sobre a temática.

Considerando os objetivos de estudo a pesquisa é classificada como descritiva. Para Fernandes (2003, p. 8), a pesquisa descritiva é conceituada como: “[...] uma modalidade de pesquisa, cujo objetivo principal é descrever, analisar ou verificar as relações entre fatos e fenômenos (variáveis), ou seja, tomar conhecimento do que, com quem, como e qual [...]”. Assim, esse tipo de estudo tem o propósito de melhor adaptar o instrumento de coleta ao contexto que se pretende conhecer. Para isso, como procedimento o referencial teórico foi construído a partir da pesquisa bibliográfica, que utiliza como fonte material acadêmico, principalmente livros e artigos publicados (GIL, 2002).

Dessa forma, a pesquisa bibliográfica será desenvolvida pela revisão de literatura e a análise de estudos primários, em busca da solução do problema específico. Brizola e Fantin (2016) explicam que a pesquisa definida como revisão de literatura é realizada pela compilação crítica de artigos acadêmicos e obras que tratam sobre o tema que faz parte da pesquisa, ou seja, é estabelecido um debate entre o pesquisador-escritor e autores das publicações, resultando num texto analítico e crítico.

Assim, o estudo trata de uma revisão de literatura construída a partir da análise dos resultados de estudos publicados anteriormente, que possibilitam conclusões a respeito de uma temática particular da área, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento. Por sua vez, a coleta de dados foi realizada pela combinação de descritores em periódicos, durante os meses de setembro, outubro e novembro de

2023. Para seleção dos materiais acadêmicos foram considerados os livros e artigos publicados em Língua Portuguesa e Inglesa, no período de 2013 a 2023, disponíveis nas bases de dados Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online-Scielo e Crossref, a partir dos descritores: *software*, conceitos, custo, estimativa e precificação.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A “crise do *software*” ocorrida nos anos de 1970 deu origem a criação do termo Engenharia de Software. Pontes e Arthaud (2019) explicam em seus estudos sobre metodologias para desenvolvimento de *software*, que a falta de técnicas para criação de *software* em atendimento ao crescimento tecnológico, de forma rápido deu lugar a uma crise.

Desta feita, buscando enfrentar a situação surgiu a Engenharia de Software definida por Pontes e Arthaud (2019, p.176) como: “um conjunto de métodos, técnicas, padrões e ferramentas aplicados ao processo de desenvolvimento, com intenção de produzir *softwares* de alta qualidade e confiabilidade”. Assim, a Engenharia de Software é responsável pelo desenvolvimento de novas técnicas com qualidade, confiabilidade e economia.

Ademais, no trabalho de engenharia de *software* o modelo de processo é um guia específico que apresenta o fluxo de todas as ações, nível de relação, componentes e formas de organização do trabalho a ser realizado. Pressman e Maxim (2016) definem que esses profissionais devem adaptar um modelo de acordo com as necessidades, ou seja, o artefato, as etapas de descrição personalizada das tarefas definidas para a realização do processo.

No cenário atual brasileiro e mundial, a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano, os vários *softwares* desenvolvidos são utilizados diariamente, no aspecto profissional e pessoal. Oliveira e Pereira (2021) afirmam que no ano de 2021, o Brasil contava com 21.020 empresas destinadas ao desenvolvimento de *software*, distribuição e prestação de serviços.

Com o aumento das oportunidades de trabalho para as empresas voltadas a tecnologia, se torna ainda mais importante a necessidade do estudo e utilização de técnicas para melhor estimar os custos e precificar o produto de *software*. Oliveira e Pereira (2021) defendem que a intangibilidade dos *softwares* resulta na dificuldade em identificar os custos para sua produção. Para os autores, como esse tipo de produto não tem matéria-prima, o custo acaba sendo calculado em cima da mão-de-obra e tempo de elaboração.

Dessa forma, a constituição dos custos dos serviços deve levar em conta os dados analíticos que compõem a produção do bem em si. Oliveira e Pereira (2021) em seus estudos ajudam a compreender quais os elementos para definir o

custeamento dos serviços, como: Materiais e serviços necessários a produção do bem, o que envolve os materiais e mão de obra direta; Tempo de execução (total de horas trabalhados); e Equipamentos utilizados no serviço. As “despesas fixas” como aluguel, conta de energia, água, internet e outros devem também entrar como custo. Por fim, o cálculo do custo por *software* desenvolvido é realizado pelo rateio da soma de todos os custos. Entretanto há formas mais adequadas de estimar os custos de *software*.

Shekhar e Kumar (2016) revisavam diversos modelos de estimativa de custos, concluindo que não há uma solução definitiva ou a melhor técnica, entendimento compartilhado por Rashid *et al.* (2019), que complementa com a recomendação de se utilizar modelos não algorítmicos como estimativa por analogia ou julgamento de especialista para projetos bem conhecidos (semelhantes a outros já realizados pela organização) e modelos algorítmicos para projetos grandes e menos conhecidos (cujo os escopos a organização não tenha tanta familiaridade). A seguir pode-se observar nos Quadros 1 e 2 as vantagens e desvantagens dos modelos de estimativa de custo.

Quadro 1 - Modelos Algorítmicos

Modelo	Vantagens	Desvantagens
COCOMO	<ul style="list-style-type: none"> • Simples para estimar os custos. • A versão mais recente do modelo possui um processo para ajustar as estimativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nas versões antigas a estimativa pode falhar devido a começarem em um estágio inicial do desenvolvimento do <i>software</i>. • O cálculo de duração para projetos pequenos pode ser impreciso.
Putnam	<ul style="list-style-type: none"> • Este modelo se baseia basicamente em duas variáveis: tempo e tamanho 	<ul style="list-style-type: none"> • O modelo não leva em consideração os demais aspectos do ciclo de vida de desenvolvimento de <i>software</i>.

Fontes: Shekhar e Kumar (2016) e Rashid *et al.* (2019)

Quadro 2 - Modelos Não Algorítmicos

Modelo	Vantagens	Desvantagens
Estimativa por Analogia	<ul style="list-style-type: none"> • Dependente de valores e dados de projetos anteriores. • A experiência de quem faz a estimativa pode ser utilizada, o que ajuda a chegar a uma estimativa melhor. • Pode se saber as diferenças mínimas entre um projeto já realizado e o projeto atual, o que ajuda denotando o seu impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Este modelo não pode ser utilizado para todos os projetos. • Utilizar este modelo requer que se identifique quais atributos podem melhor descrever o projeto, para que se possa atribuir os pesos adequados.
Julgamento de Especialista	<ul style="list-style-type: none"> • Impactos causados por novas arquiteturas, tecnologias e linguagens podem ser previstas pelos especialistas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar os fatores utilizado pelos especialistas pode ser tedioso e difícil. • As estimativas dos especialistas podem ser enviesadas, pessimistas ou otimistas.
Preço para ganhar	<ul style="list-style-type: none"> • O custo é estimado de acordo com o orçamento do cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Este modelo pode levar a atrasos na entrega, por conta das restrições orçamentárias.
Bottom-up	<ul style="list-style-type: none"> • Este modelo é estável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não leva em conta atividades a nível de sistema, como documentação, integração e os custos associados a elas. • Demora mais tempo em comparação ao modelo <i>Top-down</i>.
Top-down	<ul style="list-style-type: none"> • Requer menos detalhes sobre o projeto, geralmente é rápido e fácil de implementar. • Este modelo foca em atividades como integração e gerenciamento, que normalmente são negligenciadas por outros modelos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Este modelo não leva em conta problemas de baixo nível, que podem aumentar o custo do sistema.

Fontes: Shekhar e Kumar (2016) e Rashid *et al.* (2019)

A definição do custo é um dos elementos para precificação de um produto ou serviço. Cavalcanti (2019, p. 42) classifica preço como: “o valor representado em moeda corrente como o pagamento da aquisição de bens ou contratação de serviços”.

Assim, a precificação representa o valor monetário dos benefícios que a empresa considera que seus produtos ou serviços resultam para o cliente.

Desta feita, a fixação dos preços de um determinado serviço está relacionada ao rateio dos custos de produção e fatores externos como o mercado e a concorrência. Cavalcanti (2019) adverte que a decisão acertada sobre a precificação é essencial para o equilíbrio financeiro e sobrevivência da empresa.

As principais características para definição do preço de um *software* foram identificadas no estudo elaborado por Almeida *et al.* (2020), os achados indicam que a precificação de um *software* não depende apenas da identificação do custo e do lucro que pretende alcançar, mas também a forma que será vendido e seu poder de concorrência frente as outras organizações dessa área. Os autores exemplificam ainda alguns fatores adicionais que podem afetar a precificação o *software*, como pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3 - Fatores que afetam a precificação

Fator	Descrição
Termos contratuais	Um cliente pode permitir que o desenvolvedor mantenha a propriedade do código-fonte, o que possibilitaria o reuso em outros projetos.
Incerteza da estimativa de custos	Quanto mais incerto o cenário, uma organização pode aumentar o percentual de contingência além do seu lucro
Saúde financeira	Empresas com problemas financeiros podem baixar seu preço para ganhar um contrato. É melhor baixar o lucro ou trabalhar em lucro zero do que a falência.
Oportunidade de mercado	Pode haver cotação baixa do preço para entrar em um novo segmento de mercado, por exemplo na área pública, conseguir um atestado de capacidade poderá dar chance de novos contratos futuros com melhores percentuais de lucro.
Volatilidade de requisitos	Se houver mudança de requisitos previsíveis, a organização pode baixar seu preço e cobrar altos preços para incorporar mudanças posteriores.

Fonte: Adaptado de Almeida *et al.*(2020)

Adinya e Francis (2021) exploram diversas técnicas para precificação de *software*, *freemium*, custo-mais, precificação por hora, baseada em projeto, baseada em valor etc. Ainda assim os autores concluem que não há um modelo que possa avaliar o preço de *software* com um nível extraordinário de exatidão. Segundos os autores isso se dá por conta dos seguintes motivos:

- Existem diversos atributos de projeto e questões interconectadas, que afetam o procedimento de desenvolvimento de *software*, e cujo impacto sobre o projeto não é dominado por aqueles que estimam os custos.
- O ambiente de desenvolvimento de *software* tem evoluído continuamente, possibilitando que o mesmo produto seja desenvolvido de formas (e com custos) radicalmente diferentes.
- A falta de uma métrica que reflita a complexidade de um esquema de *software*.

CONCLUSÃO

Ao longo desta revisão de literatura, deu-se um mergulho nas complexidades da estimativa de custos e precificação de *softwares*. O estudo mostrou-se necessário ante o contexto atual de difusão da tecnologia e da proliferação de empresas de desenvolvimento de *software*.

Ao se explorar os modelos de estimativa de custos, algorítmicos e não algorítmicos, reconhece-se a importância de escolher abordagens apropriadas conforme a natureza e a complexidade do projeto. No âmbito da precificação, diversos fatores, como termos contratuais, incerteza na estimativa de custos, saúde financeira, oportunidade de mercado e volatilidade de requisitos, surgiram como influências diretas na definição de preços.

Diante dessas limitações, a busca por abordagens flexíveis e adaptáveis, aliadas à compreensão profunda dos fatores externos e internos que afetam a produção e o valor percebido do *software*, torna-se imperativa. Este estudo forneceu uma visão abrangente dos desafios enfrentados na estimativa de custos e precificação de *softwares* assim como citou modelos comumente utilizados para esta finalidade, servindo como alicerce para futuras pesquisas e contribuindo para a compreensão mais profunda do tema.

Vale ressaltar que há um consenso em que não existe um modelo definitivo tanto para estimativa de custo quanto para precificação de *software*, sendo recomendável a adaptação dos modelos existentes assim como a utilização de mais de um modelo quando aplicável.

Durante a realização desta revisão de literatura, como dificuldade foi identificada baixa quantidade de pesquisas bibliográficas recentes relacionadas a precificação de *software* especialmente na língua portuguesa. Diante disso, em pesquisas futuras sugere-se o aprofundamento deste tema.

REFERÊNCIAS

ADINYA, Odey J.; FRANCIS, Agaba. CURRENT DYNAMICS OF SOFTWARE PRICE DETERMINATION. **FUW TRENDS IN SCIENCE & TECHNOLOGY JOURNAL**, Wukari, v. 6, n. 2, 2021. p; 466-469. Disponível em: <http://www.ftstjournal.com/Digital%20Library/62%20Article%2023.php>. Acesso em: 26 nov. 2023.

ALMEIDA, Washington H. C.; et al. Como Estimar um Software? Métricas para a Aferição de Esforço, Prazo e Custo de um Produto de Software. In: TELES, Ariel S.; CALÇADA, Dario B.; VERAS, Nécio L. **Minicursos da ERCEMAPI 2020**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira da Computação, 2020. Cap. 8, p. 168. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbc.311.5>. Acesso em: 12 nov. 2023.

AMORIM, Diego F. B. D. SOFTWARES DE SISTEMAS E DE APLICAÇÕES LIVRES: BENEFÍCIOS E LIMITAÇÕES NO USO DESSAS TECNOLOGIAS NOS NEGÓCIOS. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, v. 1, n. 69, 15 maio 2015. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/software-de-sistemas-e-de-aplicacoes-livres-beneficios-e-limitacoes-no-uso-dessas>. Acesso em: 12 nov. 2023.

BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. REVISÃO DA LITERATURA E REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. **Revista de Educação do Vale do Arinos**, Juara, v. 3, n. 2, 31 Janeiro 2017. p. 23-39. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/relva/article/view/1738>. Acesso em: 12 nov. 2023.

CAVALCANTI, Brenna P. B. C. **Desenvolvimento de um modelo para precificação de projetos de design gráfico**: uma ferramenta para o profissional liberal. 2019. Dissertação (Pós-Graduação em Design) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/7753>. Acesso em: 12 nov. 2023.

FERNANDES, Thiago R. *et al.* QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO. **ANAIS DA VI MOSTRA CIENTÍFICA DO CESUCA**, Cachoeirinha, 11 nov. 2013. Disponível em: <https://ojs.cesuca.edu.br/index.php/mostrac/article/view/496>. Acesso em: 12 nov. 2023.

GIL, Antio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LANZARIN, Ana J. **Automação de Processos**: estudo e aplicação de método de custeio para precificação de projeto. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/218707>. Acesso em: 12 nov. 2023.

OLIVEIRA, Juliano C. N. D.; PEREIRA, Ricardo D. S. FORMAÇÃO DOS CUSTOS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM UMA EMPRESA DESENVOLVEDORA DE SOFTWARE LOCALIZADA EM JOÃO PESSOA-PB. **Revista Campo do Saber**, Cabedelo, v. 7, n. 2, 2021. p. 79-100. Disponível em: <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/campodosaber/article/view/431>. Acesso em: 12 nov. 2023.

PONTES, Thiago B.; ARTHAUD, Daniel D. B. METODOLOGIAS ÁGEIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES. **Revista Ciência e Sustentabilidade**, Juazeiro do Norte, v. 4, n. 2, 2019. p. 173-213. Disponível em: <https://periodicos.ufca.edu.br/ojs/index.php/cienciasustentabilidade/article/view/314>. Acesso em: 12 nov. 2023.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de Software**: Uma abordagem profissional. Tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello. 8ª. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. Disponível em: <https://www.analisederequisitos.com.br/wp-content/uploads/2023/06/pressman-engenharia-de-software-8a-edicao.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. D. **METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª. ed. Novo Hamburgo: Universidade FEEVALE, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 02 out. 2023.

RASHID, Junaid; et al. A Study of Software Development Cost Estimation Techniques and Models. **Mehran University Research Journal of Engineering and Technology**, Sindh, v. 39, n. 2, 2020. p. 413-431. Disponível em: <https://publications.muet.edu.pk/index.php/muetrj/article/view/1603>. Acesso em: 26 nov. 2023.

SHEKHAR, Shivangi; KUMAR, Umesh. Review of Various Software Cost Estimation Techniques. **International Journal of Computer Applications**, New York, v. 141, n. 11, 2016. p. 31-34. Disponível em: <https://www.ijcaonline.org/archives/volume141/number11/24831-2016909867>.

SILVA, Fabricio M.; LEITE, Márcia C D.; OLIVEIRA, Diego B. **Paradigmas de programação**. Porto Alegre: Grupo A, 2019.

TRIGO, Ramon A.; BARRETO, Luiz C. EVOLUÇÃO DOS MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE EM MICROEMPRESAS. **Revista Gestão em Foco**, Amparo, v. 1, n. 11, 2019. p. 114-122. Disponível em: http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/08/009_EVOLU%C3%87%C3%83O-DOS-M%C3%89TODOS-DE-DESENVOLVIMENTO-DE-SOFTWARE-EM-MICROEMPRESAS.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.

ZANELLA, Liane C. H. **Metodologia de pesquisa**. 2º. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. Disponível em: http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB_2014_2/Modulo_1/Metodologia/material_didatico/Livro%20texto%20Metodologia%20da%20Pesquisa.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.