

# Narrativas Contextualizadas na Definição de Problemas de Programação: Uma Revisão da Literatura

Hemilis J. B. Rocha<sup>1</sup>, Evandro B. Costa<sup>2</sup>, Gabriela A. B. Tenório<sup>2</sup>, Marta M. Nascimento<sup>2</sup>,  
Maria A. S. Nascimento<sup>2</sup>, Davi S. M. Lins<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Alagoas  
Campus Viçosa

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas  
Instituto de Computação

hemilis.rocha@ifal.edu.br

evandro, gabtn, mmns, masn, dsml@ic.ufal.br

**Abstract.** *Contextualizing problem situations has been a promising strategy for mitigating students' difficulties in solving programming problems. This study explores how the literature on computing education has addressed the use of contextualized narratives in problem specification and their effects on learning. The systematic literature review revealed mixed results: while some studies point to significant benefits, others do not identify substantial differences. Furthermore, the effects of narratives seem to depend on specific variables, with some studies showing improvements in problem-solving and others observing an increase in task execution time.*

**Resumo.** *Para mitigar as dificuldades dos estudantes em resolver problemas de programação, a contextualização das situações-problema tem sido uma estratégia promissora. Este estudo explora como a literatura sobre educação em computação tem abordado o uso de narrativas contextualizadas na especificação de problemas e seus efeitos na aprendizagem. A revisão sistemática da literatura revelou resultados variados: enquanto alguns estudos apontam benefícios significativos, outros não identificam diferenças substanciais. Além disso, os efeitos das narrativas parecem depender de variáveis específicas, com alguns estudos mostrando melhorias na resolução de problemas e outros observando um aumento no tempo de execução das tarefas.*

## 1. Introdução

A tarefa de resolução de problemas, especialmente em disciplinas introdutórias de programação, é considerada desafiadora requerendo dos estudantes a compreensão do significado dos conceitos abstratos, ao invés de memorizá-los. Neste sentido, constata-se que a primeira experiência de aprendizagem de programação para muitos estudantes é muitas vezes frustrante, levando a altos índices de insucesso acadêmico por parte destes estudantes [Bennedsen and Caspersen 2019]. Assim, alguns dos autores apontam para as dificuldades da programação introdutória, tratando-a como matéria considerada difícil de aprender e ensinar [Sheard et al. 2009].

Na tentativa de mitigar as dificuldades dos estudantes em resolução de problemas de programação, uma das estratégias tem sido investir em meios de contextualizar situações-problema. O desenvolvimento de exercícios de programação adequados envolve múltiplas facetas, incluindo a criação de enunciados de problemas, exemplos de soluções de código e testes automatizados [Sarsa et al. 2022]. Ao projetar esses problemas, os instrutores geralmente buscam torná-los mais interessantes e motivadores para os alunos, incorporando-os em domínios específicos [Craig et al. 2017]. Essa abordagem é inspirada por investimentos anteriores em áreas como Matemática e Psicologia, onde já se observaram resultados promissores [Bouvier et al. 2016], incluindo o desenvolvimento da Etnomatemática ou contextualistas [Knijnik et al. 2019].

No entanto, em programação, ainda não se verifica consenso na literatura sobre a eficácia dessas abordagens na aprendizagem. Ademais, apesar do reconhecimento da relevância desse tema e de investimentos significativos, ainda falta uma compreensão estruturada sobre as propostas e avaliações encontradas na literatura em relação aos problemas de programação apoiados em narrativas contextualizadas.

Dentro desse contexto, este estudo tem como objetivo investigar a extensão da literatura sobre educação em computação no que diz respeito à proposição e uso de narrativas contextualizadas na especificação de problemas de programação. O foco é verificar os efeitos dessas narrativas na aprendizagem dos alunos e quais os métodos de avaliação utilizados para medir esses efeitos. Para alcançar esse objetivo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, explorando esse nicho de pesquisa.

Para alcançar o propósito mencionado, realizamos uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) desenvolvida para encontrar resultados detalhados para as seguintes Questões de Pesquisa (QP), associadas ao objetivo proposto, quais sejam:

- QP01: Como tem sido desenvolvidas as narrativas contextualizadas na definição de problemas de programação?
- QP02: Quais são os efeitos da utilização de narrativas contextualizadas na definição de problemas de programação sobre a aprendizagem dos alunos?
- QP03: Como os efeitos da utilização de narrativas contextualizadas na definição de problemas de programação sobre a aprendizagem dos alunos são mensurados?

Entre os achados principais desse estudo, incluem-se uma constatação de falta de consenso entre os estudos revisados. Enquanto alguns experimentos mostraram diferenças significativas na aprendizagem entre grupos com contexto mínimo e contexto enriquecido [Lovellette et al. 2024], outros não encontraram diferenças substanciais [Lovellette et al. 2024]. Estudos mais detalhados indicam que os efeitos das narrativas contextualizadas na aprendizagem de programação podem variar, influenciados por múltiplos fatores.

## 2. Metodologia

Esta revisão sistemática da literatura seguiu as diretrizes propostas por [Keele et al. 2007]. Dada a predominância da publicação digital na literatura sobre educação em Ciência da Computação, adotou-se uma estratégia de busca automática nas principais bases digitais. Foram pesquisados títulos e resumos nas seguintes bases de dados: ACM Digital Library, IEEE Xplore, SpringerLink, ScienceDirect, DBLP e Google Scholar. Foram recuperados estudos publicados nos últimos 20 anos, com o objetivo de identificar possíveis tendências

nos resultados encontrados ao longo do tempo. Como a busca como objetivo recuperar artigos tanto em inglês quanto em português, foi elaborada uma strings de busca que contemplasse ambos os idiomas.

*[("contextual"AND "programming"AND "problem-solving") OR ("contextual"AND "programação"AND "solução de problemas") ]*

Este processo garantiu uma cobertura abrangente e sistemática da literatura relevante, permitindo uma análise detalhada e imparcial das descobertas sobre o impacto das narrativas contextualizadas na descrição de problemas para estudantes de programação na educação em Ciência da Computação.

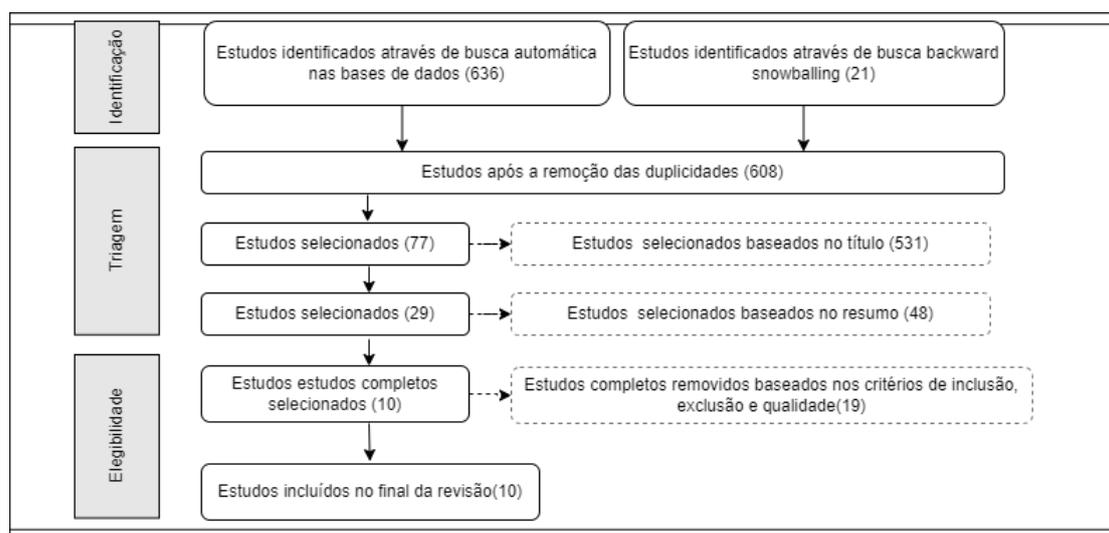


Figura 1. Metodologia

## 2.1. Critério de exclusão, inclusão e qualidade

Os resultados da pesquisa foram exportados para processamento posterior. Para a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), incluímos estudos escritos em inglês e português, publicados em conferências, revistas ou como capítulos de livros que abordassem narrativas contextualizadas na descrição de problemas para estudantes de programação na educação em Ciência da Computação. Além disso, analisamos e aplicamos os seguintes critérios de exclusão para cada estudo: **CE01:** Não abordou as questões de pesquisa; **CE02:** O arquivo é um relatório técnico, notas de aula, slide, pôster, documento de posicionamento, estudo secundário, editorial, tutorial ou artigo curto (1-2 páginas); **CE03:** O artigo não está disponível para download.

## 2.2. Processo de seleção

A metodologia, conforme ilustrado na Figura 1, foi desenvolvida utilizando o modelo PICOC (População, Intervenção, Comparação, Resultados e Contexto) e seguiu três etapas principais: identificação, triagem e elegibilidade. Na etapa de identificação, foi realizada a busca dos estudos utilizando uma string de busca nas bases de dados. Em seguida, na etapa de triagem, os estudos recuperados foram filtrados por meio da remoção de duplicatas, análise dos títulos e dos resumos. Finalmente, na etapa de elegibilidade, os estudos

selecionados na triagem foram analisados integralmente e incluídos ou não no conjunto final de trabalhos da revisão.

Cada etapa foi conduzida por cinco avaliadores em duas rodadas. A primeira rodada abrangeu estudos provenientes de uma busca automática, enquanto a segunda incluiu estudos identificados por meio da técnica de bola de neve, tanto forward quanto backward. Para a análise dos resultados, duplicatas foram removidas e um formulário específico foi criado para o processo de extração de dados, atendendo aos objetivos desta revisão. O formulário incluía campos para o mecanismo de busca (automático ou bola de neve), a fonte (nome do periódico, base de dados e título do artigo), título, palavras-chave, autores, local de publicação, tipo de publicação (periódico ou conferência) e ano de publicação, objetivo e participantes do estudo, método científico (abordagem qualitativa e quantitativa e métodos específicos adotados), resumo do estudo, respostas para cada questão de pesquisa, critérios de exclusão, critérios de inclusão e avaliação da qualidade.

A lista de artigos foi avaliada de forma independente por cinco avaliadores utilizando a seguinte escala: -1 (rejeitar), 0 (discutir ou investigar mais), 1 (aceitar). Obtivemos um excelente índice *Kappa* de Cohen de 0,93, indicando alta confiabilidade interavaliadores na classificação dos artigos. Conflitos foram resolvidos através de discussões. As revisões foram então mescladas e comparadas para definição do corpus de artigos para a RSL. Este processo foi realizado em duas rodadas: uma para a busca automática e outra para a busca em bola de neve para frente e para trás. Ao final do processo de revisão e seleção, apresentado na Figura 1, dos estudos foram incluídos em seguintes estudos nessa RSL: [Raabe et al. 2016, Leinonen et al. 2021, Craig et al. 2017, Lovellette et al. 2017, Lovellette et al. 2024, Del Carpio Gutierrez et al. 2024, Morrison et al. 2015, Morrison et al. 2016, Bouvier et al. 2016, Sarsa et al. 2022]

### 3. Resultados

Nesta seção, serão sintetizados e discutidos os resultados extraídos dos artigos selecionados, com o intuito de responder às questões de pesquisa estabelecidas na introdução. As informações serão organizadas em subseções, conforme descrito a seguir. Assim, este estudo aborda o desenvolvimento de narrativas contextualizadas na definição de problemas de programação. Por isso, primeiramente, analisa-se as abordagens e metodologias usadas para criar tais narrativas, incluindo critérios de elaboração e tipos de contextos (QP01). Em seguida, explora-se como os efeitos dessas narrativas na aprendizagem dos alunos podem ser avaliados, considerando variáveis, métodos de avaliação como testes de desempenho e questionários, e indicadores de sucesso (QP02). Por fim, são discutidos os principais impactos observados nos estudos sobre o uso de narrativas contextualizadas na definição de problemas de programação, abrangendo aspectos positivos, negativos, melhorias na compreensão e desafios potenciais (QP03).

#### 3.1. QP01: Como tem sido desenvolvidas as narrativas contextualizadas na definição de problemas de programação?

O desenvolvimento do enunciado dos problemas de programação é considerada uma etapa crucial e um desafio fundamental [Wrenn et al. 2018]. Em alguns estudos, foram aplicados apenas um ou dois problemas, enquanto outros consideraram seis ou mais problemas.

Na Tabela 1, são apresentadas as categorias de desenvolvimento das narrativas

dos problemas de programação. Observa-se que alguns autores utilizam a nomenclatura "com contexto" e "sem contexto" [Lovellette et al. 2017]. No entanto, outros preferem os termos "contexto enriquecido" e "contexto mínimo", argumentando que não existe problema totalmente desprovido de contexto [Craig et al. 2017]. Além disso, há autores que categorizaram os problemas em versões simbólicas e históricas, refletindo diferentes abordagens na contextualização dos problemas [Leinonen et al. 2021]. Em outro estudo, os estudantes foram divididos em quatro grupos, com problemas utilizando dois tipos de contextos: matemático e jogos, e dois tipos de estrutura: estruturado e não estruturado. Um problema foi considerado estruturado quando estava contextualizado em um assunto específico, mostrava indícios do processo de resolução de forma explícita e apresentava exemplos, deixando claro o que deveria ser feito. Na ausência de alguma dessas características, o problema era classificado como não estruturado, permitindo maior liberdade na criação [Raabe et al. 2016].

As narrativas dos problemas foram elaboradas de forma manual por professores ou de forma automática pelo GPT-4 da OpenAI [Sarsa et al. 2022]. Na elaboração manual, alguns pesquisadores utilizaram a métrica Flesch-Kincaid [Solnyshkina et al. 2017] para calcular os índices de leitura dos textos dos enunciados, garantindo que fossem semelhantes em termos de complexidade e legibilidade [Del Carpio Gutierrez et al. 2024]. Além disso, alguns trabalhos seguiram a Teoria da Relevância na elaboração dos enunciados dos problemas, levando em conta o interesse e a motivação dos alunos, bem como as habilidades e intenções dos professores [Raabe et al. 2016]. Esta abordagem considera a importância de contextualizar os problemas de forma que eles sejam significativos e engajadores para os estudantes.

### **3.2. QP02: Como os efeitos da utilização de narrativas contextualizadas na definição de problemas de programação sobre a aprendizagem dos alunos podem ser avaliados?**

Esta questão busca identificar as principais metodologias adotadas pelos pesquisadores para avaliar se a utilização de narrativas contextualizadas melhora a aprendizagem dos estudantes de programação. Para isso, os pesquisadores conduziram experimentos com dois tipos de grupos de estudantes de programação: um grupo com contexto enriquecido e outro com contexto mínimo [Leinonen et al. 2021, Lovellette et al. 2017, Craig et al. 2017]. Ambos os grupos de estudo resolveram a mesma quantidade de problemas, com a diferença de que o grupo exposto ao contexto enriquecido enfrentou problemas contextualizados de forma detalhada, enquanto o grupo do contexto mínimo lidou com problemas apresentados de maneira mais básica. Nos experimentos, alguns estudantes receberam feedback imediato após cada submissão e tiveram a possibilidade de realizar quantos envios fossem necessários. Um contexto enriquecido em problemas de programação é caracterizado pela apresentação de um cenário detalhado, com informações adicionais, exemplos práticos e uma narrativa que auxilia os alunos a compreenderem melhor o problema e a se engajarem mais profundamente na tarefa. Esse tipo de contexto oferece um ambiente mais próximo de situações reais, facilitando a aplicação do conhecimento. Em contraste, um contexto mínimo apresenta o problema com apenas as informações essenciais para sua resolução, sem incluir elementos adicionais que poderiam facilitar a compreensão ou contextualizar a tarefa. Este formato é mais direto, focando exclusivamente na lógica e na solução do problema, sem oferecer um cenário ou narrativa adicional.

**Tabela 1. Categorização das Narrativas dos Problemas de Programação**

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Número de Problemas Aplicados</b>	Poucos Problemas	Considera até 2 problemas. Em alguns estudos, foram aplicados apenas um ou dois problemas.
	Muitos Problemas	Considera acima de 2. Outros estudos consideraram seis ou mais problemas.
<b>Nomenclatura Utilizada</b>	Com Contexto e Sem Contexto	Alguns autores utilizam esta nomenclatura para diferenciar os tipos de problemas [Lovellette et al. 2017].
	Contexto Enriquecido e Contexto Mínimo	Outros preferem estes termos, argumentando que não existe problema totalmente desprovido de contexto [Craig et al. 2017].
<b>Tipos de Contexto</b>	Simbólico e Histórico	Alguns autores categorizaram os problemas em versões simbólicas e históricas para refletir diferentes abordagens na contextualização dos problemas [Leinonen et al. 2021].
	Matemático e Jogos	Em outro estudo, os estudantes foram divididos em quatro grupos, com problemas utilizando dois tipos de contextos: matemático e jogos, além de dois tipos de estrutura: estruturado e não estruturado [Raabe et al. 2016].
<b>Forma de Elaboração</b>	Manual	Narrativas elaboradas por professores ou tutores.
	Automática	Narrativas elaboradas por ferramentas de modelo de linguagem grande (LLM) como o Chat GPT [Del Carpio Gutierrez et al. 2024].

O principal objetivo dos estudos recuperados nesta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi comparar o desempenho de alunos submetidos à resolução de problemas com contexto mínimo versus aqueles submetidos a problemas com contextos enriquecidos. Os estudos buscaram descobrir se:

- (i) O contexto é eficaz em melhorar o desempenho dos alunos, medido através das notas obtidas e das soluções apresentadas;
- (ii) O contexto influencia a quantidade de tentativas necessárias para resolver os problemas, verificando se os alunos com problemas contextualmente ricos necessitam de menos tentativas para alcançar a solução correta;
- (iii) O contexto impacta o tempo gasto na resolução dos problemas, analisando se os problemas contextualizados resultam em uma resolução mais rápida ou mais lenta.

Para isso, na Tabela 2, são apresentadas as principais variáveis utilizadas nos estudos para comparar o desempenho dos estudantes em ambos os grupos.

Por exemplo, no experimento realizado por [Bouvier et al. 2016], os autores detalharam o protocolo de correção das submissões dos estudantes utilizando dois tipos de análises: teste caixa-cinza e teste caixa-branca. O estudo também realizou uma análise combinada, utilizando as pontuações de caixa-cinza para os programas que compilavam e as pontuações de caixa-branca para os programas que não compilavam.

**Tabela 2. Análise das Variáveis sob a Perspectiva dos Grupos com Contexto Mínimo e Contexto Enriquecido**

Variável	Descrição
V01	Erros mais comuns
V02	Quantidade de submissões para cada problema
V03	Média de tentativas de resolução por aluno
V04	Primeira observação no enunciado para resolver um problema que envolve função
V05	Parte mais importante no enunciado para resolver um problema que envolve função
V06	Nota (0 a 10) para o desempenho
V07	Tempo total na tarefa
V08	Tempo decorrido até a solução correta
V09	Frequência de erros
V10	Número de submissões aprovados
V11	Número de submissões reprovadas
V12	Análise de teste caixa cinza
V13	Análise de teste caixa branca
V14	Análise de teste caixa preta
V15	Pontuação por subobjetivo atingido
V16	Afinidade com matemática
V17	Afinidade com jogos
V18	Relevância do problemas

### **3.3. QP03: Quais são os efeitos da utilização de narrativas contextualizadas na definição de problemas de programação sobre a aprendizagem dos alunos?**

Esta questão de pesquisa buscou identificar na literatura os efeitos das narrativas contextualizadas em problemas de programação sobre a aprendizagem dos alunos. A análise revelou que não há consenso entre os estudos revisados. Em alguns experimentos, os resultados indicam uma diferença significativa na aprendizagem de programação entre os grupos com contexto mínimo e com contexto enriquecido. Em contrapartida, outros estudos não encontraram diferenças substanciais nos resultados entre os dois grupos.

No trabalho de [Lovellette et al. 2017], os autores aplicaram um problema em dois grupos de estudantes: uma versão contextualizada e uma versão não contextualizada, usando "apenas os números". Os resultados indicaram que não houve diferença nas taxas de sucesso entre os dois tipos de problemas de programação. No entanto, é importante salientar que esses resultados foram obtidos considerando apenas variáveis de notas. Sete anos depois, os mesmos autores realizaram novos experimentos ao longo de três anos, aplicando três diferentes problemas também em duas versões: contextualizada e não contextualizada, usando "apenas os números", e obtiveram os mesmos resultados [Lovellette et al. 2024]. Nesse último, os autores consideraram também a contagens de erros para os envios das soluções e avaliaram a "autenticidade" dos participantes do experimento. Estes resultados são corroborados pelo estudo de [Bouvier et al. 2016] ao sugerir que o uso de narrativas contextualizadas na definição de problemas de programação não tem um efeito estatisticamente significativo na desempenho de programadores iniciantes. No experimento, os alunos participantes apresentaram desempenhos semelhantes em tarefas contextualizadas e não contextualizadas.

Outros estudos consideram variáveis além do desempenho nas notas. No estudo

de [Leinonen et al. 2021], o contexto nas descrições dos problemas teve um efeito significativo na resolução de problemas pelos alunos. Divididos em três grupos, os alunos resolveram dois problemas de programação envolvendo equações lineares, variando o contexto das descrições. Comparando os grupos, os resultados mostraram divergências: menos erros de compilação e maior sucesso na primeira tentativa no segundo problema, e todos os grupos levaram menos tempo para completar o segundo problema de início desconhecido. Os autores concluíram que o contexto pode evitar erros lógicos e algébricos, auxiliando na construção de equações corretas. Segundo [Zanini and Raabe 2012], a maioria dos problemas de programação introdutória nos livros didáticos no Brasil é apresentada de forma objetiva e sem contexto (64,72%), com a maioria dos problemas contextuais ligados a temas matemáticos (55,14%). Contudo, o contexto pode aumentar o tempo gasto na tarefa.

No trabalho de [Craig et al. 2017], os dados coletados indicam que o número médio de submissões é menor para problemas de programação contextualizados. Esse resultado sugere que alunos trabalhando com problemas em um contexto específico podem ter um desempenho mais eficiente, necessitando de menos tentativas para chegar a uma solução correta. Um maior número de estudantes tentou resolver os problemas sem contexto, no entanto, um número ligeiramente menor de estudantes abandonou o problema no grupo com contexto. Os dados sugerem que descrições mais detalhadas e linguisticamente simples podem ajudar na resolução de problemas. Essas diferenças sutis podem ser influenciadas por variações na descrição dos problemas. Pequenas mudanças, como a extensão do texto, a presença de exemplos ou o uso de terminologia específica, podem impactar significativamente a dificuldade percebida pelos alunos. No caso dos problemas contextualizados, os alunos receberam descrições mais detalhadas das listas e foram informados que os elementos estavam "na mesma ordem", o que é linguisticamente menos complexo e possivelmente facilitou a compreensão do problema. Os principais impactos relevantes da narrativa contextualizada são:

1. **Melhor desempenho e menos erros:** Os alunos que receberam problemas contextualizados tiveram um desempenho superior e cometeram menos erros em comparação com o grupo que recebeu problemas sem contexto. Isso sugere que o contexto pode ajudar a evitar erros algébricos em determinadas circunstâncias;
2. **Erro comum no grupo sem contexto:** No grupo sem contexto, o erro mais comum estava relacionado ao fraco conhecimento algébrico. Este resultado reforça estudos anteriores na educação matemática que indicam que a falta de contexto torna as tarefas mais difíceis para os alunos;
3. **Redução na taxa de abandono:** Um número ligeiramente menor de estudantes abandonou o problema no grupo com contexto. Os dados sugerem que descrições mais detalhadas e linguisticamente simples podem ajudar na resolução de problemas;
4. **Prevenção de erros lógicos e algébricos:** O contexto pode evitar erros lógicos e algébricos, auxiliando na construção de equações corretas [Leinonen et al. 2021]
5. **Aumento da dificuldade sem contexto:** A ausência de contexto ou a introdução de cenários menos familiares pode aumentar a dificuldade e a taxa de erros.

#### 4. Discussão

Na atividade de contextualização dos problemas de programação, a elaboração dos enunciados é uma etapa essencial, conforme evidenciado pelos estudos revisados nesta RSL. A aplicação da Teoria da Relevância na criação dos enunciados, que leva em conta o interesse e a motivação dos alunos, bem como as habilidades e intenções dos professores, reforça a importância de contextualizar os problemas de maneira significativa e engajadora para os estudantes [Raabe et al. 2016]. No entanto, a análise realizada nesta RSL revelou uma falta de consenso entre os estudos revisados. Enquanto alguns experimentos indicaram uma diferença significativa na aprendizagem entre os grupos com contexto mínimo(sem contexto) e contexto enriquecido, outros não encontraram diferenças substanciais nos resultados entre esses grupos [Lovellette et al. 2024].

Uma análise mais aprofundada nos estudos revelou que os efeitos das narrativas contextualizadas na aprendizagem de programação podem depender de uma variedade de fatores. Por exemplo, no estudo de [Lovellette et al. 2024], que concluiu não haver diferença significativa entre os grupos com e sem contexto, foram analisadas variáveis diretamente relacionadas ao desempenho. No entanto, a aplicação de narrativas contextualizadas na descrição dos problemas pode ter outros efeitos na aprendizagem de programação, incluindo efeitos positivos. Em outros estudos, além do desempenho nas notas, são consideradas outras variáveis. Por exemplo, o estudo de [Leinonen et al. 2021] concluiu que o contexto fornecido nas descrições dos problemas teve um efeito positivo na resolução de problemas dos alunos. Nesse trabalho, os alunos foram divididos em três grupos para resolver dois problemas de programação envolvendo equações lineares. Comparando os grupos com e sem contexto, os resultados variaram de um problema para outro. No entanto, os autores afirmam que o contexto pode ajudar a evitar erros lógicos e algébricos, facilitando a construção de equações corretas, embora aumente o tempo gasto na tarefa.

Outros estudos exploram variáveis além do desempenho acadêmico. Em um estudo conduzido por [Leinonen et al. 2021], o contexto nas descrições dos problemas teve um impacto significativo na resolução de problemas pelos alunos. Divididos em três grupos, os alunos resolveram dois problemas de programação envolvendo equações lineares, com variações no contexto das descrições. Comparando os grupos, os resultados revelaram diferenças significativas: menos erros de compilação e maior sucesso na primeira tentativa no segundo problema, além de todos os grupos terem gasto menos tempo para concluir o segundo problema de início desconhecido. Os autores concluíram que o contexto pode mitigar erros lógicos e algébricos, facilitando a construção de equações corretas.

Diante dos resultados apresentados, foram identificadas diversas oportunidades de pesquisa que podem contribuir significativamente para o campo da educação em programação. Primeiramente, é essencial investigar os efeitos de curto e longo prazo das narrativas contextualizadas nas descrições dos problemas de programação. Estudos como o de [Leinonen et al. 2021] indicam que o contexto pode influenciar a resolução de problemas, reduzindo erros de compilação e aumentando o sucesso na primeira tentativa. No entanto, mais pesquisas são necessárias para entender como esses efeitos se mantêm ou evoluem ao longo do tempo.

Outra importante oportunidade de pesquisa é analisar se há grupos de alunos

que preferem e têm um melhor desempenho com problemas contextualizados. Segundo [de Sousa Oliveira et al. 2024], adaptar o ensino às necessidades individuais dos alunos é crucial. Identificar as características desses grupos pode ajudar a personalizar a narrativa dos problemas de programação de maneira mais eficaz, semelhante ao trabalho de [Alves and Jaques 2014], que personaliza o feedback em ambientes virtuais de aprendizagem.

Além disso, explorar variáveis além do desempenho acadêmico, como motivação, engajamento e satisfação dos alunos, pode oferecer uma visão mais holística dos impactos das narrativas contextualizadas. A maioria dos problemas de programação introdutória nos livros didáticos no Brasil, conforme mencionado por [Zanini and Raabe 2012], não considera o contexto. Portanto, incorporar contextos relevantes e significativos nos problemas pode não apenas melhorar o desempenho, mas também aumentar o interesse e a motivação dos alunos.

Finalmente, é importante conduzir estudos comparativos que envolvam diferentes contextos educacionais, como escolas urbanas e rurais, para verificar se os efeitos observados são consistentes em diferentes ambientes. A replicação de estudos em contextos variados permitirá uma compreensão mais abrangente das dinâmicas observadas e contribuirá para a generalização dos resultados, garantindo que as abordagens desenvolvidas sejam eficazes em diferentes cenários educacionais.

## 5. Considerações Finais

Através deste estudo, que utilizou uma RSL, exploramos os impactos das narrativas contextualizadas na descrição de problemas para programadores iniciantes. A análise dos trabalhos existentes permitiu uma compreensão aprofundada sobre o desenvolvimento dessas narrativas, os métodos utilizados para avaliar seus efeitos e os resultados observados em diversos estudos. Os resultados foram organizados para responder às três principais questões de pesquisa. Embora tenha sido possível realizar uma análise concreta dos trabalhos presentes na literatura e responder às questões de pesquisa, algumas lacunas persistiram, indicando a necessidade de estudos futuros mais amplos. Para preencher essas lacunas, futuros trabalhos poderiam abordar as oportunidades de pesquisa apresentadas na seção anterior.

Na seleção dos estudos, alguns mencionaram o termo "contexto", mas não conforme definido neste estudo, focando principalmente no ambiente de programação, como a linguagem utilizada pelos alunos. Esses trabalhos, portanto, não contribuíram de forma significativa para responder às questões de pesquisa propostas e foram excluídos da análise. Concluindo, embora este estudo tenha estabelecido uma base sólida para compreender os impactos das narrativas contextualizadas, há uma clara necessidade de pesquisas adicionais para explorar mais profundamente e expandir o conhecimento nesta área específica. Ressalta-se a importância do presente com respeito a alguns aspectos, por exemplo, ajudar educadores e projetistas de curriculum a ampliarem suas compreensões sobre os efeitos de narrativas contextualizadas sobre aprendizagem dos estudantes. Aos pesquisadores interessados no tema, há uma indicação de problemas em aberto que emergiram deste estudo, proporcionando oportunidades importantes para pesquisas futuras. Finalmente, vale ressaltar que até onde sabemos, não há outras revisões da literatura que abordem esse tema específico, indicando oportunidades de contribuir significativamente

para o tema.

## Referências

- Alves, F. P. and Jaques, P. (2014). Um ambiente virtual com feedback personalizado para apoio a disciplinas de programação. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 3, page 51.
- Bennedsen, J. and Caspersen, M. E. (2019). Failure rates in introductory programming: 12 years later. *ACM inroads*, 10(2):30–36.
- Bouvier, D., Lovellette, E., Matta, J., Alshaigy, B., Becker, B. A., Craig, M., Jackova, J., McCartney, R., Sanders, K., and Zarb, M. (2016). Novice programmers and the problem description effect. In *Proceedings of the 2016 ITiCSE Working Group Reports*, ITiCSE '16, page 103–118, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Craig, M., Smith, J., and Petersen, A. (2017). Familiar contexts and the difficulty of programming problems. In *Proceedings of the 17th Koli calling international conference on computing education research*, pages 123–127.
- de Sousa Oliveira, K. K., da Silva Marcolino, A., Falcão, T. P., and Barbosa, E. F. (2024). Ensino e aprendizagem de programação na educação 4.0: Um mapeamento sistemático da literatura. *Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)*, pages 245–255.
- Del Carpio Gutierrez, A., Denny, P., and Luxton-Reilly, A. (2024). Evaluating automatically generated contextualised programming exercises. In *Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1*, pages 289–295.
- Keele, S. et al. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.
- Knijnik, G., Wanderer, F., Giongo, I. M., and Duarte, C. G. (2019). *Etnomatemática em movimento*. Autêntica Editora.
- Leinonen, J., Denny, P., and Whalley, J. (2021). Exploring the effects of contextualized problem descriptions on problem solving. In *Proceedings of the 23rd Australasian Computing Education Conference*, pages 30–39.
- Lovellette, E., Bouvier, D. J., and Matta, J. (2024). Contextualization, authenticity, and the problem description effect. *ACM Transactions on Computing Education*.
- Lovellette, E., Matta, J., Bouvier, D., and Frye, R. (2017). Just the numbers: an investigation of contextualization of problems for novice programmers. In *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*, pages 393–398.
- Morrison, B. B., Margulieux, L. E., Ericson, B., and Guzdial, M. (2016). Subgoals help students solve parsons problems. In *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education*, SIGCSE '16, page 42–47, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Morrison, B. B., Margulieux, L. E., and Guzdial, M. (2015). Subgoals, context, and worked examples in learning computing problem solving. In *Proceedings of the Ele-*

*venth Annual International Conference on International Computing Education Research*, ICER '15, page 21–29, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.

- Raabe, A., Zanini, A. S., Santana, A. L. M., and Vieira, M. F. V. (2016). Influência dos enunciados na resolução de problemas de programação introdutória. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 24(1):66.
- Sarsa, S., Denny, P., Hellas, A., and Leinonen, J. (2022). Automatic generation of programming exercises and code explanations using large language models. In *Proceedings of the 2022 ACM Conference on International Computing Education Research-Volume 1*, pages 27–43.
- Sheard, J., Simon, S., Hamilton, M., and Lönnberg, J. (2009). Analysis of research into the teaching and learning of programming. In *Proceedings of the fifth international workshop on Computing education research workshop*, pages 93–104.
- Solnyshkina, M., Zamaletdinov, R., Gorodetskaya, L., and Gabitov, A. (2017). Evaluating text complexity and flesch-kincaid grade level. *Journal of social studies education research*, 8(3):238–248.
- Wrenn, J., Krishnamurthi, S., and Fisler, K. (2018). Who tests the testers? In *Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research*, pages 51–59.
- Zanini, A. S. and Raabe, A. L. A. (2012). Análise dos enunciados utilizados nos problemas de programação introdutória em cursos de ciência da computação no brasil. In *Anais do XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, XX WEI-Workshop sobre Educação em Computação*.