



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO- ICOMP
PROGRAMA PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA - PPGI

RepoDX - Repositório de técnicas para avaliação de DX na dimensão afetiva

Fabian de Oliveira Lopes

Manaus - AM
Fevereiro - 2024

Fabian de Oliveira Lopes

RepoDX - Repositório de técnicas para avaliação de DX na
dimensão afetiva

Dissertação submetida à avaliação, como requisito final, para a obtenção do título de Mestre em Informática no Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Computação.

Orientador(a)

Bruno Gadelha, Dr.

Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Instituto de Computação- IComp

Manaus - AM

Fevereiro - 2024

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

L864r Lopes, Fabian de Oliveira
RepoDX - Repositório de técnicas para avaliação de DX na dimensão
afetiva / Fabian de Oliveira Lopes. - 2024.
184 f. : il., color. ; 31 cm.

Orientador(a): Bruno Gadelha.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa
de Pós-Graduação em Informática, Manaus, 2024.

1. Developer Experience. 2. Métodos e técnicas. 3. Avaliação de
técnicas. 4. Engenharia de Software. I. Gadelha, Bruno. II. Universidade
Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Informática. III.
Título



Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Informática

FOLHA DE APROVAÇÃO

"REPODX - REPOSITÓRIO DE TÉCNICAS PARA AVALIAÇÃO DE DX NA DIMENSÃO AFETIVA"

FABIAN DE OLIVEIRA LOPES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA PELA BANCA EXAMINADORA CONSTITUÍDA PELOS PROFESSORES:

Prof. Dr. Bruno Freitas Gadelha - PRESIDENTE

Profa. Dra. Patricia Gomes Fernandes Matsubara - MEMBRO EXTERNO

Dra. Márcia Sampaio - MEMBRO EXTERNO

Prof. Dr. Walter Takashi Nakamura - MEMBRO EXTERNO

MANAUS, 19 de Março de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Patrícia Gomes Fernandes Matsubara, Usuário Externo**, em 26/07/2024, às 13:48, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Freitas Gadelha, Professor do Magistério Superior**, em 29/07/2024, às 16:12, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Márcia Sampaio Lima, Usuário Externo**, em 29/07/2024, às 19:01, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Walter Takashi Nakamura, Usuário Externo**, em 12/08/2024, às 13:31, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria do Perpétuo Socorro Vasconcelos Palheta, Secretária em exercício**, em 12/08/2024, às 14:30, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2157239** e o código CRC **C3577EF9**.

Avenida General Rodrigo Octávio, 6200 - Bairro Coroado I Campus Universitário
Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte - Telefone: (92) 3305-1181 / Ramal 1193
CEP 69080-900, Manaus/AM, coordenadorppgi@icomp.ufam.edu.br

Referência: Processo nº 23105.012141/2024-88

SEI nº 2157239

Ao meu pai, Hélio Gonçalves Lopes, e  minha amada
irmã, Bianca de Oliveira Lopes, *in memoriam*.

AGRADECIMENTOS

Aproveito para registrar os meus mais sinceros agradecimentos às pessoas que, de uma forma ou de outra, me apoiaram e me incentivaram durante este novo caminho que estou trilhando. Em especial, gostaria de agradecer:

À Sigride, minha esposa, pelo incentivo no início do caminho.

Às minhas filhas, Luna, Lana e Lucy, maiores fonte de amor e inspiração, que me fazem sempre ser o melhor humano, a melhor criatura, para servir de exemplo.

Ao meu orientador, amigo e ex-companheiro de escola e de trabalho, Prof. Dr. Bruno Gadelha. Sempre fonte de inspiração e exemplo, mudou minha vida ao dizer um 'SIM' ao meu pedido de orientação. Obrigado pela dedicação, paciência e comprometimento.

À minha coorientadora, Prof.a Ana Carolina Oran, por todo o apoio e contribuição para a realização desta pesquisa. Suas ideias foram sempre precisas.

À Professora Dra. Tayana Conte, pela sua imensa colaboração e incentivo. Uma professora inesquecível, um apoio inestimável e uma pessoa que obteve meu mais profundo respeito.

À minha mãe Diva, pessoa ímpar, inteligente e meu maior exemplo de vida e disposição. Meu alicerce, físico e espiritual. Sua fé em mim e em Deus renovou minhas forças inúmeras vezes. Eu te amo, mãe.

Ao meu pai Hélio e à minha irmã, Bianca, que devem estar orgulhosos de minha decisão e dedicação ao voltar a estudar. Saudades eternas.

Aos membros da banca examinadora, Professora Dra. Márcia Lima, Professor Dr. Walter Nakamura e Professora Dra. Patrícia Matsubara, que gentilmente aceitaram o

convite para participar desta defesa de dissertação de mestrado.

Aos participantes voluntários dos estudos que integram esta pesquisa, pela colaboração, tempo e dedicação.

Aos amigos do USES, sejam os que participaram de alguma forma na minha pesquisa, sejam os que sempre torceram para o sucesso dela.

À Universidade Federal do Amazonas, ao Instituto de Computação e ao programa de pós-graduação em informática da UFAM (PPGI/UFAM).

Agradecemos a todos participantes do estudo e aos membros do grupo de pesquisa USES pelo apoio. O presente trabalho é decorrente do projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) 001/2020, firmado entre a Fundação da Universidade do Amazonas e FAEPI, que conta com financiamento da Samsung, usando recursos da Lei de Informática para a Amazônia Ocidental (Lei Federal nº 8.387/1991), estando sua divulgação de acordo com o previsto no artigo 39.º do Decreto nº 10.521/2020. Trabalho também apoiado pela CAPES – Código de Financiamento 001, CNPq processo 314797/2023-8, e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM – por meio do projeto POSGRAD 22-23.

Se um homem não sabe a que porto se dirige, nenhum vento lhe será favorável

Sêneca - Cartas de um estoico. Nota: Trecho da carta 71 (LXXI)

RepoDX - Repositório de técnicas para avaliação de DX na dimensão afetiva

Autor: Fabian de Oliveira Lopes

Orientador: Bruno Gadelha, Dr.

Resumo

A Developer eXperience (DX) é definida como toda e qualquer experiência com artefatos e atividades que um desenvolvedor possa ter como parte de seu envolvimento no desenvolvimento de sistemas. No entanto, avaliar a DX nas organizações pode ser desafiador, pois os responsáveis pelos times nem sempre conseguem escolher e aplicar as técnicas adequadas. Esta pesquisa busca responder à pergunta "Como escolher e utilizar uma técnica de avaliação de DX na dimensão afetiva, baseando-se em suas características e detalhes, em relação ao processo de desenvolvimento de software de uma organização?", utilizando a metodologia de pesquisa *Design Science Research* (DSR), onde foram aplicados ciclos de relevância, design e rigor. O objetivo é apoiar os responsáveis pelos times de desenvolvimento nessa seleção e uso, criando um repositório de técnicas e artefatos detalhados, além de uma tecnologia para facilitar o acesso a essas informações. A pesquisa envolveu uma pesquisa exploratória, uma *Rapid Review* (RR) e estudos de viabilidade e avaliação do repositório (**RepoDX**) em ambientes acadêmico e industrial. Os resultados incluem uma base de conhecimento sobre técnicas de avaliação de DX, bem como métodos e ferramentas para sua seleção, visando apoiar os avaliadores de DX na melhoria da produtividade e qualidade do software.

Palavras-chave: Developer Experience (DX), Métodos e técnicas, Avaliação de técnicas, Engenharia de Software.

RepoDX - Repositório de técnicas para avaliação de DX na dimensão afetiva

Autor: Fabian de Oliveira Lopes

Orientador: Bruno Gadelha, Dr.

Abstract

The Developer Experience (DX) encompasses all the interactions and activities that developers have when creating systems, highlighting its influence on the affective aspects of teams, such as sentiment, moods and emotions. However, assessing DX in organizations can be challenging, as team leaders are not always able to choose and apply the right techniques. This research seeks to answer the question "How can we choose and use techniques to assess DX in the affective dimension?", using the *Design Science Research* (DSR) research methodology, where cycles of relevance, design and rigor were applied. The aim is to support those responsible for development teams in this selection and use by creating a repository of detailed techniques and artifacts, as well as a technology to facilitate access to this information. The research involved exploratory research, a *Rapid Review* (RR) and feasibility and evaluation studies of the repository (**RepoDX**) in academic and industrial environments. The results include a knowledge base on DX evaluation techniques, as well as methods and tools for their selection, aimed at supporting DX evaluators in improving software productivity and quality.

Keywords: Developer Experience (DX), Methods and techniques, Evaluation techniques, Software Engineering.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Framework DX - Silva et al. 2022	20
Figura 2 – DSR simbolizada com imagem autoral	26
Figura 3 – Framework DX. Tradução livre de Fageholm e Much, 2012	31
Figura 4 – Framework DX - Greiler et al. 2022	32
Figura 5 – Rapid Review - RR. Imagem autoral.	42
Figura 6 – Condução da RR. Imagem autoral.	47
Figura 7 – Exemplo do formulário de extração	50
Figura 8 – Mapa de temas resultantes da RR	58
Figura 9 – Exemplo de ficha de técnica.	62
Figura 10 – Tela do repositório do RepoDX.	63
Figura 11 – Tela inicial do assistente.	65
Figura 12 – Tela de opções para seleção.	66
Figura 13 – Relação entre opções, tags e técnicas (exemplo parcial).	67
Figura 14 – Parte do cenário apresentado aos participantes.	70
Figura 15 – Linha do tempo da execução.	71
Figura 16 – Início da Seção do questionário qualitativo.	72
Figura 17 – Exemplo do modelo TAM de aceitação.	73
Figura 18 – Experiência profissional.	75
Figura 19 – Clareza do conceito DX pelos participantes.	76
Figura 20 – Resultado do modelo de aceitação TAM.	81
Figura 21 – Mapa de temas resultantes da RR	82
Figura 22 – Escala de severidade.	92

Figura 23 – Heurísticas de Nielsen. Nielsen e Mack, 1994.	92
Figura 24 – Emocards.	93
Figura 25 – Texto inicial.	97
Figura 26 – Tela de seleção do assistente.	99
Figura 27 – Técnicas resultantes das escolhas.	100
Figura 28 – Texto explicativo como tutorial.	101
Figura 29 – Pré-seleção implementada.	101
Figura 30 – Alterações de botões, colunas e textos.	102
Figura 31 – Cenário para a indústria.	109
Figura 32 – Experiência profissional.	111
Figura 33 – Clareza do conceito DX.	112
Figura 34 – Mapeamento da seleção da técnica oráculo da segunda versão.	114
Figura 35 – Gráfico TAM - avaliação da segunda versão.	118
Figura 36 – Mapa de temas por contexto.	129
Figura 37 – Exemplo Qualitativo 1.	153
Figura 38 – Exemplo Qualitativo 2.	154
Figura 39 – Exemplo TAM 1.	155
Figura 40 – Exemplo TAM 2.	156
Figura 41 – Exemplo TAM 3.	157
Figura 42 – Exemplo TAM 4.	158
Figura 43 – Exemplo TAM 5.	159
Figura 44 – Exemplo TAM 6.	160
Figura 45 – TEDXA-01.	162
Figura 46 – TEDXA-02.	163
Figura 47 – TEDXA-03.	164
Figura 48 – TEDXA-04.	165
Figura 49 – TEDXA-05.	166
Figura 50 – TEDXA-06.	167
Figura 51 – TEDXA-07.	168
Figura 52 – TEDXA-08.	169

Figura 53 – TEDXA-09.	170
Figura 54 – TEDXA-10.	171
Figura 55 – Mapa de técnicas Capítulo 4.	175
Figura 56 – Mapa de técnicas Capítulo 6.	176
Figura 57 – Mapa de temas versão 1.0.	177
Figura 58 – Mapa de temas versão 2.0.	178
Figura 59 – Tela Home v 3.0.	180
Figura 60 – Tela lista de técnicas v 3.0.	181
Figura 61 – Tela assistente v 3.0.	182
Figura 62 – Tela sobre DX v 3.0.	183

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sub-questões e objetivos.	45
Tabela 2 – Critérios de Inclusão e Exclusão.	46
Tabela 3 – Estudos primários selecionados.	49
Tabela 4 – Lista de Técnicas de Avaliação de (DX) na dimensão afetiva	51
Tabela 5 – Técnica X palavras-chave	53
Tabela 6 – Artigos relacionados e técnicas correspondentes	56
Tabela 7 – Técnicas selecionadas para o repositório.	64
Tabela 8 – Tabela de perguntas do Assistente.	67
Tabela 9 – Perfil dos participantes	69
Tabela 10 – Questionário qualitativo	72
Tabela 11 – TAM - questões de avaliação do RepoDX	74
Tabela 12 – Questões de Avaliação do RepoDX	74
Tabela 13 – Roteiro RepoDX	90
Tabela 14 – Significados e descrições dos Emocards	91
Tabela 15 – Testes RepoDX	93
Tabela 16 – Inspeção RepoDX	93
Tabela 17 – Atividades X EmoCard	95
Tabela 18 – Roteiro, Heurísticas e Severidade	96
Tabela 19 – Problemas Encontrados, Heurísticas e Severidade	98
Tabela 20 – Recomendações	99
Tabela 21 – Perfil dos participantes	107
Tabela 22 – Questionário qualitativo da segunda versão.	110

Tabela 23 – Perguntas e Opções do assistente	130
Tabela 24 – Participantes	131
Tabela 25 – Questionário de Entrevista	133
Tabela 26 – Questionário qualitativo da segunda versão.	173

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Contexto	18
1.2	Motivação	22
1.3	Objetivos	24
1.4	Metodologia	24
1.5	Organização do Trabalho	28
2	REFERENCIAL TEÓRICO	30
2.1	Developer Experience (DX)	30
2.2	Aspectos Afetivos	33
2.3	Aspectos humanos e produtividade no desenvolvimento de software	34
2.4	Trabalhos relacionados	37
3	REVISÃO SISTEMÁTICA	41
3.1	Introdução	41
3.2	Entrevistas	42
3.3	Planejamento	44
3.3.1	Protocolo	44
3.3.2	Questão De Pesquisa	44
3.3.3	Estratégia De Pesquisa	45
3.4	Condução	46
3.4.1	Publicações identificadas	48
3.4.2	Extração De Artigos	48
3.5	Resultados	50

3.5.1	Análise	50
3.5.2	Conclusões	55
4	REPODX: UM REPOSITÓRIO PARA TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DE DX NA DIMENSÃO AFETIVA	59
4.1	Introdução	59
4.2	RepoDX	60
4.2.1	Requisitos e funcionalidades	61
4.2.2	Repositório	62
4.2.3	Assistente de acesso	64
4.3	Avaliação do RepoDX	68
4.3.1	Planejamento	68
4.3.2	Execução	69
4.3.3	Coleta de Dados	71
4.4	Resultados e discussão dos resultados	75
4.4.1	Questionário qualitativo	77
4.4.2	TAM	79
4.4.3	Pontos Positivos e Negativos	83
4.4.4	Sugestões de melhorias	84
4.5	Conclusão	85
4.6	Limitações e Ameaças à validade	87
5	REPODX: ANÁLISE DE USABILIDADE E UX	89
5.1	Introdução	89
5.2	Planejamento	90
5.3	Preparação	92
5.4	Piloto	93
5.5	Execução	94
5.6	Resultados	94
5.7	Melhorias para a segunda versão do RepoDX	97
6	REPODX - AVALIAÇÃO NA INDÚSTRIA	104

6.1	Introdução	104
6.2	Objetivo do estudo	105
6.3	Planejamento Do Estudo	106
6.4	Execução Do Estudo	107
6.5	Coleta de dados	110
6.6	Resultados e Discussão dos resultados	111
6.6.1	Questionário qualitativo	113
6.6.1.1	Análise das divergências	116
6.6.2	TAM	117
6.6.3	Pontos positivos e pontos negativos	121
6.7	Conclusão Do Estudo Aplicado	122
6.8	Limitações e ameaças à validade	123
7	REPODX - AVALIAÇÃO POR ESPECIALISTAS	125
7.1	Introdução	125
7.2	Análise do mapa de temas	126
7.3	Avaliação da versão 3.0	129
7.4	Planejamento	131
7.4.1	Participantes	131
7.4.2	Cenário	131
7.4.3	Oráculo	132
7.4.4	Entrevistas	132
7.5	Resultados e Discussão dos resultados	134
7.5.1	Qual a técnica escolhida? Em caso de divergência, qual o motivo?	134
7.5.2	Qual é a sua percepção geral sobre o RepoDX?	135
7.5.3	Você usaria o RepoDX novamente? Em que ocasião?	137
7.5.4	Quais os pontos positivos e negativos do RepoDX?	137
7.5.5	Você tem alguma sugestão de melhoria para o RepoDX?	138
7.6	Conclusão do estudo	139
7.7	Limitações e ameaças à validade	140

8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
8.1	Conclusões	142
8.2	Contribuições	144
8.3	Próximos passos	145
	Referências	146
A	MODELOS DE FORMULÁRIOS	153
B	LISTA DE TÉCNICAS	161
C	MODELOS DE QUESTIONÁRIOS	172
D	MAPEAMENTOS	174
E	TELAS DO SISTEMA V 3.0	179
ANEXO A	LINKS ÚTEIS.	184

1

INTRODUÇÃO

Neste capítulo, delineamos a área central de investigação desta pesquisa de mestrado, abordando o contexto, a motivação, a problemática de pesquisa, os objetivos propostos, a metodologia adotada e a estrutura organizacional deste trabalho.

1.1 Contexto

A abordagem de concentrar-se nas pessoas, proporcionando satisfação e felicidade, emerge como uma maneira de aprimorar a produtividade dos criadores de software e a qualidade do software produzido ([GRAZIOTIN et al., 2017c](#)). A exploração de métodos para avaliar os aspectos humanos no desenvolvimento de software é uma proposta consolidada na Engenharia de Software (ES) há vários anos. Inicialmente, a mensuração da produtividade dos desenvolvedores de software era predominantemente baseada no nível técnico e no conhecimento profissional ([CHRYSLER, 1978](#)). Essa perspectiva limitada começou a ser ampliada com a inclusão de outros fatores humanos, como os organizacionais e sociais, ambientes de trabalho melhorados e incentivos motivacionais ([SCACCHI, 1995](#)), desempenhando um papel crucial na produtividade dos desenvolvedores de software.

Diversas instituições do setor de desenvolvimento de software já implementam estruturas e processos para atingir esta reivindicação, fornecendo os chamados benefícios e "regalias" para fazer os seus colaboradores felizes e, teoricamente, mais produtivos

(GRAZIOTIN et al., 2017b). Entre os exemplos, podemos citar a atribuição de escritórios em diversos formatos, desde *home office* até áreas abertas coletivas, criando ambientes de trabalho propícios ao apoio à criatividade, não sendo esquecidos a concessão de incentivos e participações nos dividendos da empresa.

Nos últimos anos, a influência dos aspectos humanos passou por uma nova abordagem, com estudos incorporando novos fatores, como os relacionados a métodos de desenvolvimento emergentes, programação em pares e técnicas de refatoração em modelo ágil, etc. (OLIVEIRA et al., 2018). A recente revisão dos fatores de produtividade realizada por Machuca-Villegas et al. (2021) descreve que devem ser observados quatro aspectos principais para a mensuração da produtividade no desenvolvimento de software: produtos, processos, projetos e as pessoas que fazem parte do desenvolvimento de software. Observa-se assim que os aspectos humanos têm relevância para mensurar a produtividade.

Este cenário evolutivo é o resultado da percepção da importância dos aspectos humanos nos processos de software. A investigação da ES nas teorias relativas às afetividades trouxe relevância aos efeitos afetivos na cognição dos desenvolvedores, observando o aumento de sua produtividade e desempenho (KUUSINEN et al., 2016). Uma dessas teorias, encontrada em Graziontin et al. 2015, observa que as afetividades ganham importância e prioridade no sistema cognitivo de um programador, tendo a capacidade de aumentar o impacto no desempenho do desenvolvimento de software.

Outra teoria, que relaciona as experiências afetivas com o desempenho no desenvolvimento, é a teoria de Fagerholm et al. (2015), onde é explicado um ciclo contínuo de tomada de consciência, interpretação e ajuste às mudanças nas demandas de desempenho, dentro e fora do ambiente organizacional, em que as equipes de desenvolvimento de software estão situadas. Esse ciclo torna o desenvolvimento de sistemas peça fundamental no ambiente empresarial e o desenvolvedor em participante chave no processo de decisão, algo diferente do que acontecia no passado. Como parte importante no processo de decisão, é natural que a experiência dos desenvolvedores receba recentemente muita atenção (LEE; PAN, 2021). Neste estudo foi utilizada a experiência do desenvolvedor, *Developer Experience* (DX), na busca de técnicas, metodologias e artefatos

para o auxílio na avaliação destes aspectos humanos do desenvolvimento de software.

A DX é definida como toda e qualquer experiência com artefatos e atividades que um desenvolvedor possa ter como parte de seu envolvimento no desenvolvimento de sistemas (FAGERHOLM; MÜNCH, 2012). É a percepção que o desenvolvedor obtém enquanto desenvolve sistemas, produtos ou serviços, incluindo sentimentos, emoções, características e atividades do participante do processo de desenvolvimento (SILVA et al., 2022).

O framework mais utilizado pela DX é composto por três dimensões distintas: afetiva, conativa e cognitiva. A dimensão afetiva aborda as emoções dos desenvolvedores e seus sentimentos em relação ao trabalho (FAGERHOLM; MÜNCH, 2012). A dimensão conativa abrange a percepção dos desenvolvedores quanto ao valor de sua contribuição e expectativas. Já a dimensão cognitiva diz respeito à forma como os desenvolvedores percebem e avaliam a infraestrutura de desenvolvimento, os processos de software, além de seus conhecimentos e habilidades. Essas três dimensões interagem de maneira intrínseca, criando uma visão global sobre o comportamento do desenvolvedor de software (Figura 1). Este trabalho terá foco especificamente na dimensão afetiva.

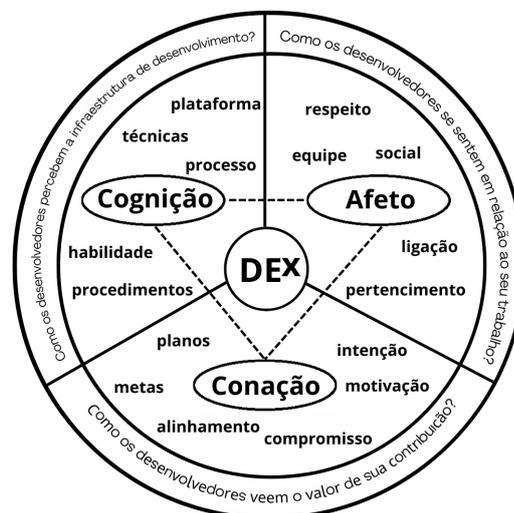


Figura 1 – Framework DX - Silva et al. 2022

De acordo com Shahzad et al. (2017), deve-se considerar a importância da DX para o ambiente de trabalho, pois ela influencia sob vários aspectos a cultura organizacional, como o caráter vibrante dos funcionários, a linguagem, os comportamentos,

relacionamento, sentimentos, artefatos e configurações físicas do ambiente. A cultura organizacional se refere aos valores e crenças dos envolvidos na instituição e é um ativo intangível com participação importante no ambiente de trabalho. Segundo Lopes e Gadelha (2021), o desgaste emocional gera um ambiente de desconforto, insegurança, desânimo e desconfiança, fatores que têm influência direta na produtividade de qualquer equipe, principalmente no desenvolvimento e manutenção de software, que possui um perfil mais criativo e menos reativo. Os desenvolvedores são criativos, tem perfil analítico e crítico, tendo que suportar as condições emocionais e o estresse, sendo assim influenciados pelo humor, emoções e sentimentos (KUUSINEN et al., 2016).

Essas circunstâncias demonstram a importância dos aspectos afetivos, e que a felicidade possibilita benefícios na produtividade (GRAZIOTIN et al., 2017b). Novielly e Serebrenik (2019) descrevem a computação afetiva como a computação que se relaciona com, resulta de, ou influencia as emoções. Os mesmos autores identificaram pesquisas na engenharia de software que relacionam a computação afetiva como fator de incremento na produtividade das equipes de desenvolvimento. Os autores descrevem que nas últimas duas décadas os estudos dos impactos dos sentimentos e emoções, características inerentes da DX, confirmam a relevância positiva da computação afetiva nos indivíduos e nos times de desenvolvimentos.

A engenharia de software, utilizando as técnicas de avaliação de DX, estuda os fatores envolvidos nessa experiência para os identificar e os classificar, permitindo a utilização de métodos e ferramentas para analisar seu impacto e efeitos no processo de desenvolvimento de sistemas (GRAZIOTIN; WANG; ABRAHAMSSON, 2015).

Os estudos sobre DX estão em evolução, produzindo novos contextos, mecanismos e identificando barreiras para sua melhoria. O núcleo composto pelas dimensões conativas, cognitivas e afetivas, abrangendo a infraestrutura de desenvolvimento, os sentimentos sobre o trabalho e o valor de sua própria contribuição ao trabalho, ainda define as suas áreas de abrangência (FAGERHOLM; MÜNCH, 2012). Contudo, novos estudos estão adicionando novas áreas e novos detalhes no conceito existente. Entre elas, três categorias principais que emergiram do estudo de Greiler (2022), que estão relacionadas com a melhoria da DX e incluem as barreiras e as estratégias para melhorar

a DX e os mecanismos de sobrevivência a que os programadores recorrem quando não conseguem estas melhorias.

A característica de avaliar os efeitos técnicos e principalmente os efeitos emocionais, motivaram a utilização da DX em relação ao contexto desta pesquisa, pois a avaliação de DX configura um fator importante para a melhoria do processo de desenvolvimento de software. Sendo assim, diante da relevância de abordagens que visem melhorar a cultura organizacional, o ambiente de trabalho e o aspecto emocional e humano dos desenvolvedores, observa-se a necessidade de investigar tecnologias (métodos, técnicas e artefatos) de avaliação de DX na sua dimensão afetiva, para sua aplicação nas organizações.

1.2 Motivação

A identificação de métodos, artefatos e técnicas de avaliação de DX não é uma tarefa trivial, dado que existe um problema para selecionar publicações que contenham detalhes sobre as técnicas e de como elas podem ser utilizadas. Em uma pesquisa exploratória no início deste estudo, foram encontradas muitas publicações que tratam sobre os conceitos e teorias para avaliação de DX, bem como muitas publicações discutindo os resultados de avaliações de DX realizadas tendo outros artigos como base teórica. Existem também artigos que se complementam, com estudos sequenciais que envolvem as mesmas avaliações de DX.

Entretanto, um conjunto bem menor descreveu com informações suficientes quais as tecnologias usadas na avaliação e o que estava sendo avaliado. Uma questão identificada é que as publicações tratam técnicas de avaliação de DX de forma não explícita, mesmo quando usadas para avaliar aspectos técnicos e humanos no desenvolvimento de software. É sempre preciso visualizar o contexto completo dos artigos para que as técnicas sejam encontradas. Muitas das vezes, apenas realizando pesquisas nas suas próprias referências, fica evidenciada qual a tecnologia utilizada na avaliação. Somado a estes problemas, encontramos outra dificuldade: a maioria das publicações de avaliação de DX são da dimensão cognitiva, bem relacionados com a UX.

Em Nylund et al. (2020), é possível encontrar muitos estudos que tratam a DX como uma extensão da UX, utilizando ferramentas de usabilidade para as avaliações e considerando as técnicas de avaliação de DX como um objeto de pesquisa para suporte de UX em IDEs, deixando claro que o foco é específico na dimensão cognitiva. Em Morales et al. (2019), o mapeamento sistemático em relação à *Programmer Experience* (PX) identifica que, de um total de 74 artigos, 67 artigos estavam relacionados a ambientes de desenvolvimento, UX e usabilidade, muito relacionados com a dimensão cognitiva, mas apenas 7 artigos relacionados às técnicas de avaliações mais completas, como questionários e heurísticas adaptadas para DX em todas as dimensões ou para a dimensão afetiva.

Verifica-se que na literatura há uma abundância de trabalhos abordando as técnicas e repositórios de técnicas de UX, que normalmente podem ser aplicadas na dimensão cognitiva da DX. Esse cenário não é observado em relação à dimensão afetiva da DX. Observa-se então que os problemas e empecilhos para que a avaliação de DX na dimensão afetiva seja realizada de forma simples e rotineira são:

1. a limitação de publicações voltadas a dimensão afetiva, em comparação à dimensão cognitiva;
2. a complexidade em encontrar detalhes específicos da utilização das técnicas de avaliação de DX;
3. o fato das informações sobre as técnicas estarem difundidas em várias publicações, não existindo um lugar único onde as pesquisar;

A DX é um conceito ainda recente da ES, porém várias técnicas de UX, usabilidade e técnicas da psicologia de estudos comportamentais podem ser utilizadas para a avaliação afetiva de DX no ambiente de desenvolvimento de software. Contudo, a escassez de acesso às informações detalhadas das técnicas, e da forma em que elas podem ser usadas, pode impedir que a avaliação de DX seja uma atividade comum nas organizações, pois o processo passa a ser complexo e de difícil execução, estando muitas técnicas difusas na internet.

Considerando então os problemas de dificuldade em escolher a técnica de avaliação afetiva de DX adequada e a falta de informações detalhadas de como avaliar e utilizar uma determinada técnica, apresentamos a seguinte questão de pesquisa: *“Como escolher e utilizar uma técnica de avaliação de DX na dimensão afetiva, baseando-se em suas características e detalhes, em relação ao processo de desenvolvimento de software de uma organização?”*

1.3 Objetivos

O objetivo desta pesquisa é dar suporte aos times de desenvolvimento na seleção e utilização de técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva, com a criação de um repositório de técnicas e artefatos detalhados, em conjunto com uma tecnologia que facilite o acesso a estas informações, mantendo os dados em um só lugar.

Os objetivos específicos são:

- construir uma base de técnicas de avaliação de DX encontradas na literatura, com detalhes das informações de utilização de cada técnica bem definidos, catalogados e rotulados em diversos temas: local, participantes, detalhes da utilização, etc. ;
- desenvolver uma ferramenta que implemente a busca e o acesso ao repositório de técnicas de avaliação de DX construído, possibilitando a sugestão de uma técnica adequada a qualquer cenário apresentado;
- validar o desempenho da ferramenta desenvolvida com estudos de viabilidade, UX e usabilidade, proporcionando melhorias, para auxiliar na avaliação de DX do ambiente de desenvolvimento;

1.4 Metodologia

A abordagem metodológica utilizada nesta pesquisa é a *Design Science Research (DSR)* (DRESCH; LACERDA; JUNIOR, 2015). A DSR tem o foco voltado em produzir artefatos

inovadores para problemas práticos, através da investigação de uma ou mais instâncias de soluções para o problema apresentado (HEVNER et al., 2010).

Segundo Hevner (HEVNER, 2007), a DSR pode ser conduzida mediante um processo iterativo cíclico interligado por 3 ciclos:

- ciclo de relevância: é a definição do domínio de aplicação da pesquisa, de seu ambiente e onde o problema a ser solucionado é explicado, os objetivos são apresentados, bem como os requisitos de aceite para a avaliação das soluções;
- ciclo de design: é onde a solução apresentada é desenvolvida, avaliada, refinada e reavaliada. É o ciclo mais importante contendo os processos de construção, avaliação, refinamento e aplicação da solução;
- ciclo de rigor: é o ciclo da fundamentação teórica. Fundamenta os outros ciclos na base de conhecimento existente, e, devido às atividades de pesquisa e a solução encontrada, inclui novos conhecimentos a esta base;

Neste estudo, para definição do ambiente da pesquisa no ciclo de relevância (Figura 2), foram identificados o problema (Seção 1.1), a questão de pesquisa (Seção 1.2) e os objetivos (Seção 1.3). Foi realizada também uma etapa de *Rapid Review*, com uma percepção voltada a ES (CARTAXO; PINTO; SOARES, 2018), e uma pesquisa exploratória usando *snowballing* (WOHLIN, 2014), que permitiu identificar teorias, técnicas, métodos e artefatos de avaliação de DX (Capítulo 3).

Implementando o ciclo de relevância, foram discutidas informações relevantes sobre:

- Problema: Os responsáveis dos times de desenvolvimento precisam avaliar a DX, entretanto nem sempre é fácil encontrar ou escolher entre as técnicas de avaliação, e nem saber como aplicá-las de forma adequada
- Objetivo: O objetivo desta pesquisa é apoiar os times de desenvolvimento na seleção e utilização de técnicas de avaliação de DX, com a criação de um repositório de técnicas e artefatos detalhados, em conjunto com uma tecnologia que facilite o acesso a estas informações, mantendo os dados em um só lugar.

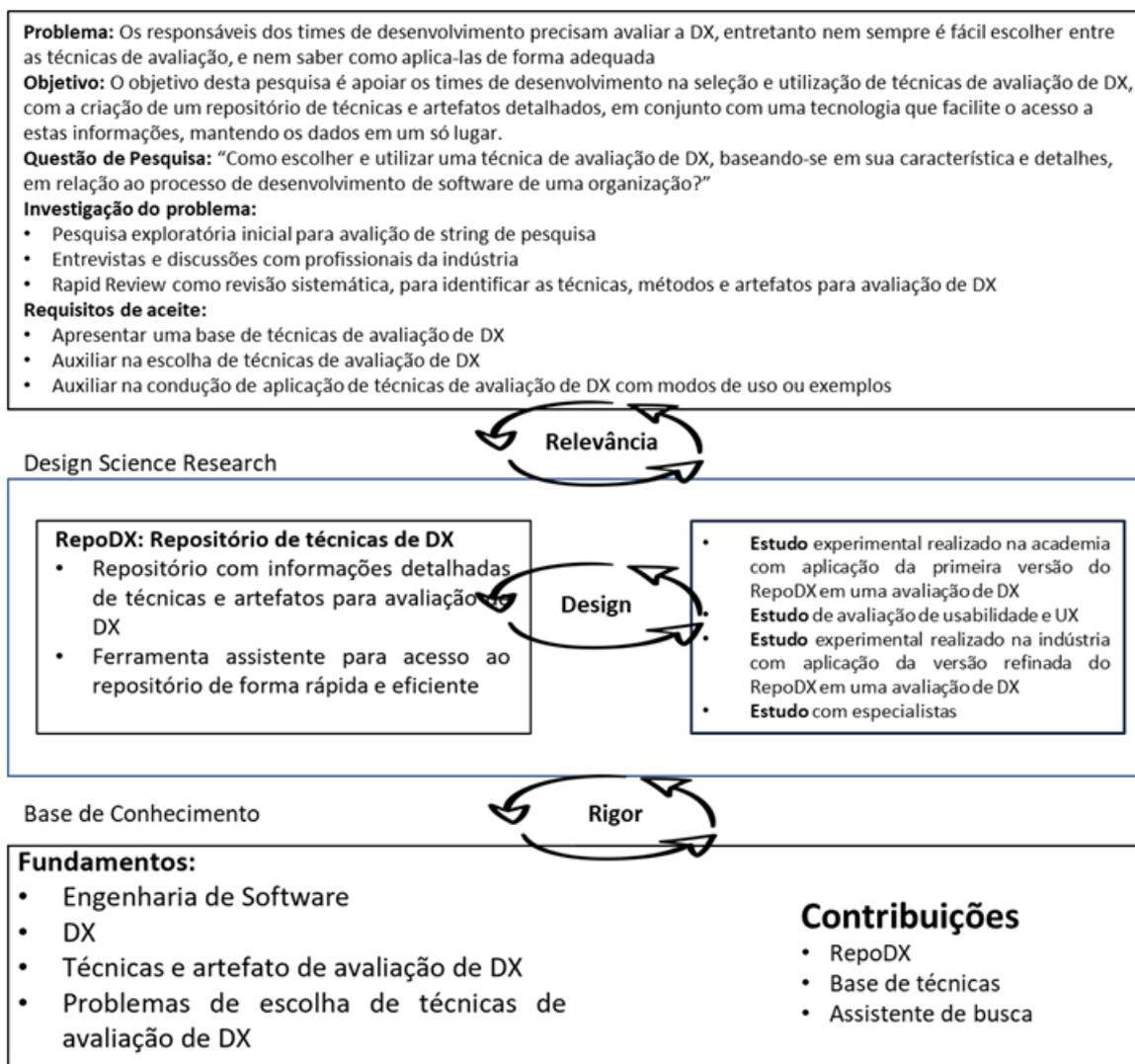


Figura 2 – DSR simbolizada com imagem autoral

- Questão de Pesquisa: “Como escolher e utilizar uma técnica de avaliação de DX na dimensão afetiva, baseando-se em suas característica e detalhes, em relação ao processo de desenvolvimento de software de uma organização?”
- Investigação do problema:
 - Pesquisa exploratória inicial para avaliação de *string*
 - Entrevistas e discussões com profissionais da indústria
 - *Rapid Review* como revisão sistemática, para identificar as técnicas, métodos e artefatos para avaliação de DX
- Requisitos de aceite:

- Apresentar uma base de técnicas de avaliação de DX
- Auxiliar na escolha de técnicas de avaliação de DX
- Auxiliar na condução de aplicação de técnicas de avaliação de DX com modos de uso ou exemplos

Ainda durante o **ciclo de relevância**, foi realizada a investigação do problema, por meio de uma pesquisa exploratória. Essa pesquisa identificou os problemas existentes na avaliação de DX na dimensão afetiva, como descrito no Capítulo 3. Estes problemas, adicionados aos aspectos humanos identificados nas entrevistas e discussões com os profissionais da indústria, originaram as questões de pesquisa descritas na Seção 3.3.2.

Na outra etapa da investigação do problema, foi realizada uma *Rapid Review* (RR) para identificar as soluções das questões apresentadas na Subseção 3.3.2. Após RR, foram selecionados 19 artigos para a extração de dados, contendo 15 técnicas diferentes aplicadas na avaliação afetiva de DX, de forma única ou combinadas. As técnicas foram escolhidas mediante análise dos artigos selecionados, considerando as que possuíam mais dados relevantes ao formulário de extração de artigos (Figura 7) e à ficha de apresentação da técnica existente na ferramenta (Figura 9).

Na próxima etapa, para a definição do primeiro ciclo de design, foi criado o protótipo e a primeira versão do artefato **Repositório de técnicas de DX (RepoDX)**. Este artefato trata de um repositório com informações detalhadas (nome, resumo, passo a passo de uso, etc.) de técnicas e artefatos para avaliação de DX na dimensão afetiva, e uma ferramenta assistente para suporte ao acesso das técnicas existentes no repositório (Capítulo 4. Seção 4.2). Ainda no primeiro ciclo de design, foi realizada a execução de um estudo de viabilidade do **RepoDX** na academia. Com a análise dos resultados do estudo de viabilidade, identificamos que os principais problemas encontrados na ferramenta foram de UX e usabilidade. Estes problemas e as melhorias sugeridas pelos participantes do estudo, permitiram identificar a necessidade de um segundo ciclo de design.

Para o início do segundo ciclo de design (HEVNER, 2007), que consistiu no refinamento para a segunda versão do artefato denominado **Repositório de Técnicas**

de DX (RepoDX), foi realizado um estudo de usabilidade e UX (Seção 5.1) e a implementação de sugestões de melhoria (Seção 5.7). Durante o segundo ciclo de design, também foi conduzido um estudo de avaliação do **RepoDX** no ambiente da indústria, como detalhado no Capítulo 6.

Para o início do terceiro ciclo de design, que consistiu nos ajustes do assistente para a terceira versão do **Repositório de Técnicas de DX (RepoDX)**, foi realizado um estudo para avaliação da ferramenta, utilizando entrevistas com especialistas em gestão de equipes de desenvolvimento e um especialista em DX, no Capítulo 7.

Encerrando o uso da metodologia, foi definido o ciclo de rigor possuindo a fundamentação teórica deste estudo. Os principais fundamentos são os aspectos relacionados à ES, à DX e a área afetiva, obtidos através da revisão sistemática (*Rapid Review*), incluindo aqui as técnicas e artefatos de avaliação afetiva da DX (Capítulo 2). Como contribuições deste trabalho, relacionadas aos resultados encontrados e esperados, completando o ciclo de rigor, foi desenvolvido o artefato **RepoDX**. A ferramenta possui uma base de técnicas encontradas na literatura, classificadas e ordenadas para uma fácil seleção e uso. Possui também uma ferramenta de sugestão de técnica para auxiliar o responsável pela avaliação de DX. O **RepoDX**, portanto, auxilia na escolha de técnicas de avaliação de DX adequadas, e ajuda indiretamente na melhoria do ambiente de trabalho, dos fatores humanos, da produtividade e da qualidade do produto final (Capítulo 8).

1.5 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado em 6 capítulos, incluindo este capítulo de introdução à área de pesquisa, estruturados em:

- Capítulo 2 - Referencial teórico com os conceitos e trabalhos relacionados à área de pesquisa;
- Capítulo 3 - Revisão sistemática usando *Rapid Review* contendo informações sobre os artigos relacionados à pesquisa e as técnicas de avaliação afetiva de DX

encontradas;

- Capítulo 4 - RepoDX: apresentação da primeira versão criada para avaliação na academia;
- Capítulo 5 - RepoDX: melhorias sugeridas e análise de usabilidade e UX;
- Capítulo 6 - RepoDX: definição da segunda versão criada para avaliação na indústria;
- Capítulo 7 - RepoDX: avaliação por especialistas;
- Capítulo 8 - Resultados, considerações finais e próximos passos da pesquisa;
- Capítulo 9 - Apêndices;
- Capítulo 10 - Anexos;

2

REFERENCIAL TEÓRICO

O Referencial teórico, também conhecido como embasamento teórico, tem por objetivo apresentar os fundamentos teóricos essenciais, incluindo a definição precisa dos conceitos empregados na pesquisa, bem como uma revisão de literatura abordando o tema. Nessa seção, são identificados e discutidos os trabalhos relacionados à pesquisa, proporcionando uma visão contextualizada do estado atual estado da arte.

2.1 Developer Experience (DX)

A Developer Experience (DX) é definida como um conceito para capturar e entender como os desenvolvedores se sentem, agem ou pensam sobre seu ambiente de trabalho e as experiências proporcionadas por seus artefatos e suas atividades (FAGERHOLM; MüNCH, 2012). A DX busca um impacto positivo no desenvolvimento de sistemas e no resultado dos projetos desenvolvidos. Influenciada pela experiência do usuário (*User Experience - UX*), busca proporcionar ao desenvolvedor melhor eficiência, satisfação e diminuição de erros, entre outras características, ao utilizar ou criar um software (KUSINEN et al., 2016). Além dos ambientes de desenvolvimento integrados (*Integrated Development Environment - IDE*) utilizados, a DX envolve diversos outros aspectos de uma equipe de desenvolvimento de software funcional (FAGERHOLM; MüNCH, 2012):

- Percepção: como a infraestrutura é vista, suas técnicas, plataformas e IDEs. É a

dimensão da cognição humana, das crenças, de como habilidades e conhecimentos são avaliados pelos desenvolvedores;

- Efeito: como se sente com respeito ao seu trabalho, a integração com a equipe, o respeito, o aspecto social e sentimental em relação ao trabalho. A dimensão afetiva, emocional, o sentimento individual pelo trabalho que está realizando;
- Expectativa: como é visto o valor de sua contribuição ao trabalho, seus motivos e objetivos, seu compromisso e alinhamento com a visão organizacional. É conhecida como dimensão conativa, motivacional, de como os colaboradores veem a razão do trabalho realizado;

Lee et al. (2021) definem que a DX tem uma natureza dualista, baseada em UX, onde o desenvolvedor é tanto um usuário da ferramenta do sistema quanto um produtor do sistema. Os fatores que afetam a DX podem ser identificados a partir três tipos de informação: a cognição do desenvolvedor em relação à infraestrutura de desenvolvimento de software, as percepções ou emoções do desenvolvedor e relação ao seu ecossistema e o valor reconhecido pela contribuição do desenvolvedor (Figura 3). Analisando os fatores sobre estes pontos de vista, a DX poderia ajudar a manter a estratégia organizacional e aumentar a qualidade do objetivo perseguido pela organização (FONTÃO; PEREIRA; DIAS-NETO, 2015).



Figura 3 – Framework DX. Tradução livre de Fageholm e Much, 2012

A DX inclui não apenas a experiência de programação, *Programmer Experience* (PX), que compõe as ferramentas e IDE, mas inclui os efeitos emocionais, afetivos e as expectativas da equipe de desenvolvimento de software envolvida no processo (MORALES et al., 2019). Considerando as três principais dimensões da mente (cognição, emoção e conexão) é importante entender que "a solução de problemas do mundo real opera em conjunto com a motivação e processos emocionais, às vezes harmoniosamente e às vezes de forma discordante"(MATTHEWS; ZEIDNER, 2004).

Outro conceito mais atual da DX pode ser encontrado em (GREILER; STOREY; NODA, 2022), que define a DX como a maneira "Como os programadores pensam, sentem e valorizam o seu trabalho". As dimensões da mente são moldadas pela individualidade e outras características como motivação e expectativa, entretanto forças externas e sociais, tais como a natureza do trabalho, do ambiente de trabalho, e se está trabalhando como parte de uma equipe ou coletivo, ajudam a moldar todas as dimensões da DX (GREILER; STOREY; NODA, 2022).

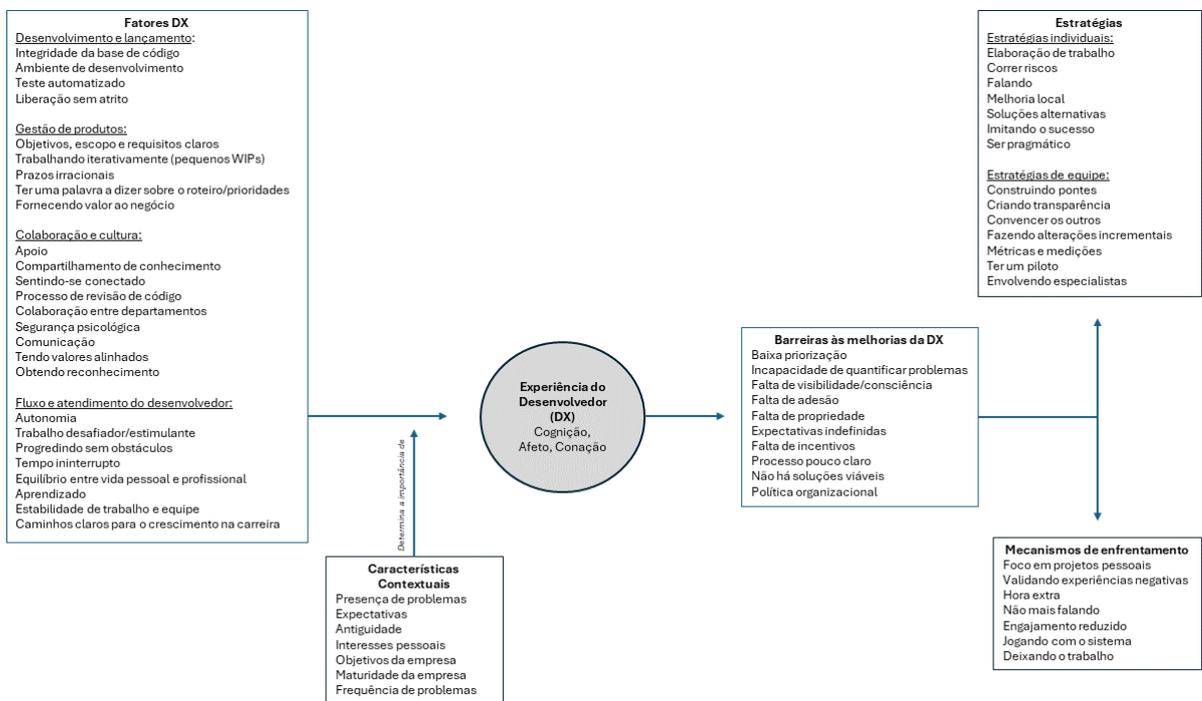


Figura 4 – Framework DX - Greiler et al. 2022

Na Figura 4, três categorias fundamentais são identificadas e estão intrinsecamente associadas à otimização da Experiência do Desenvolvedor (DX). Essas categorias

abordam os fatores de impacto da DX, as barreiras encontradas, as estratégias implementadas para aprimorar a DX e os mecanismos de adaptação adotados pelos programadores quando as melhorias desejadas não são alcançadas.

Existem estudos recentes sobre novos fatores de impacto na DX, bem como sua mensuração e melhorias, mas é verificada a necessidade de análise de outros focos de estudo, ferramentas e atividades de processo de software, além dos direcionados à codificação (SILVA et al., 2022). Atividades de processos de software com maior relação aos aspectos afetivos e motivacionais precisam ser estudadas com maior atenção.

É importante notar que as evoluções teóricas da DX, incluindo os *affects*, as estratégias, impactos, barreiras e mecanismos de entretamento, são ainda unidos pelas áreas ou dimensões afetiva, cognitiva e conativa. Essa tríade permite que a DX alcance todos os aspectos importantes do processo de desenvolvimento de software.

2.2 Aspectos Afetivos

Os estados afetivos ou afetividade foram definidos como qualquer tipo de estado emocional "frequentemente utilizado em situações em que as emoções dominam a consciência do indivíduo"(VANDENBOS, 2013). No entanto, essa definição ainda não é amplamente aceita na academia. Mesmo nos estudos de psicologia, as nuances entre afetividade, emoções, humores e sentimentos são imprecisas, pois são relativas aos pontos de vista dos indivíduos que podem estar experimentando um ou outro (LANE; BEEDIE; TERRY, 2005). Ainda não há um acordo sobre a definição mais apropriada de afetividade e de termos como emoções, humor e sentimentos, sendo a definição afetividade usada como termo geral (CLORE; ORTONY, 2013).

As emoções têm sido definidas como os estados de espírito suscitados por estímulos externos e dirigidos em direção ao estímulo no ambiente pelo qual são criados (PLUTCHIK; KELLERMAN, 1980). As emoções são muitas vezes definidas com referências a uma lista, por exemplo, raiva, medo, alegria e surpresa, porém encontram-se inúmeras outras definições com diferenças sutis, todavia importantes (KLEINGINNA; KLEINGINNA, 1981; LAFREGEYRE, 2002).

Pekrun et al.(2012) identificaram outra lista com nove "emoções acadêmicas", relacionadas à aprendizagem e realização em um ambiente acadêmico. Essas emoções são alegria, esperança, orgulho, alívio, raiva, desesperança, vergonha, ansiedade e tédio. Essas emoções, positivas e negativas, são vivenciadas em proporção similar pelos alunos durante sua experiência acadêmica. As "emoções epistêmicas" são ativadas pelas características cognitivas das atividades, como surpresa, curiosidade, excitação, confusão, ansiedade, frustração e tédio (COTO; MORA, 2019). Essas emoções têm um papel importante no aprendizado e desempenho de atividades (D'MELLO et al., 2014)

O termo humor(es) tem uma definição com maior consenso, mas ainda com diversas variações. Humores são definidos como estados emocionais em que o indivíduo se sente bem ou mal, gosta ou não gosta do que acontece ao seu redor (PARKINSON et al., 1996). O humor foi definido como uma emoção sufocada, onde não se distingue um estímulo ou objeto que explique sua origem (RUSSELL, 2003).

Mesmo epistemologicamente são definições difíceis de ter consenso. O termo 'emoções' não é encontrado universalmente em todas as línguas e culturas (RUSSELL, 2003). Para a compreensão desta dissertação usaremos a teoria 'core affect' descrita por (RUSSELL, 2009), que emprega a afetividade como a unidade atômica onde os humores e emoções podem ser construídos. Com essa teoria fica mais fácil a compreensão dos estados afetivos de felicidade, foco, valência, excitação, domínio da aprendizagem, entre outros.

2.3 Aspectos humanos e produtividade no desenvolvimento de software

Aprender a programar é uma experiência emocional (CHETTY; WESTHUIZEN, 2013; KINNUNEN; SIMON, 2010). Quando desenvolvedores iniciantes se deparam com a solução de um problema, uma falta de compreensão das instruções pode causar uma sensação de desorientação (COTO; MORA, 2019). Entretanto, quando a solução é encontrada de forma sistemática, as emoções decorrentes podem impactar na produtividade no desenvolvimento de software (GRAZIOTIN; WANG; ABRAHAMSSON, 2015).

A influência dos aspectos humanos no desempenho dos desenvolvedores de software vem sendo base de diversos estudos na Engenharia de Software (ES). Desde os anos 80 temos a consciência que a produtividade dos desenvolvedores de software é influenciada por diferentes características, entre elas o nível técnico e o nível de conhecimento do desenvolvedor (CHRYSLER, 1978). Entretanto, eram apenas consideradas como fatores humanos as medidas em meses de experiência e competência destes profissionais, o que causava limitação na mensuração da produtividade.

Nos anos 90, os estudos sobre os fatores que influenciam a produtividade foram aprofundados e os aspectos humanos receberam ainda mais atenção. Scacchi (SCACCHI, 1995) observou que os fatores que influenciaram a produtividade do software, e como a própria produtividade, poderia ser melhorada. Sua análise teve foco na criação de um quadro para prever a produtividade de grandes sistemas de software, argumentando que as condições organizacionais e sociais controlam a produtividade dos desenvolvedores de software, entre elas melhores ambientes de trabalho e incentivos motivacionais.

Nos anos 2000, a influência dos aspectos humanos teve uma nova perspectiva, com estudos baseados em novos fatores, tais como os relacionados com novos métodos de desenvolvimento, programação em pares e técnicas de refactoring em métodos ágeis (OLIVEIRA et al., 2018).

Análises recentes dos fatores de produtividade propõe a consideração de quatro elementos essenciais na avaliação da produtividade no contexto do desenvolvimento de software: produtos, processos, projetos e os indivíduos envolvidos nesse desenvolvimento. Essa revisão enfatiza a importância dos aspectos humanos na medição da produtividade (MACHUCA-VILLEGAS et al., 2021).

Entre os anos 80 e 90, o estudo sobre o conceito de produtividade de software aumentou significativamente (PREMRAJ et al., 2005). Fatores como planejamento, manutenção e reutilização de software eram considerados como os mais influentes. Na década seguinte, os novos métodos e técnicas de desenvolvimento, os projetos de código aberto, os softwares ERP (*Enterprise Resource Planning*) e o desenvolvimento ágil adicionaram novos fatores à produtividade no desenvolvimento de software (OLIVEIRA et

al., 2018). No estudo de Kitchenham e Mendes (2005) são descritas diversas formas de mensurar a produtividade, e um método para construção de um modelo para utilizá-las.

De uma forma geral, a produtividade no desenvolvimento de software é igual ao relacionamento da produção de software e o custo necessário para sua produção (YILMAZ; O'CONNOR; CLARKE, 2016). Contudo, o termo produtividade de software também é medido de vários pontos de vistas diferentes, como o conjunto de habilidades dos profissionais de software, as técnicas e os instrumentos utilizados em sua produção (CANEDO; SANTOS, 2019).

Palviainen et al. (2015) classificaram que os fatores da DX, incluindo a afetividade, afetam a integração entre os times de desenvolvimento. Foi sugerido por Schneider et al. (2018) que a DX pode mudar dependendo da concordância do estilo de codificação entre os membros da equipe de desenvolvimento de software. A afetividade da equipe está relacionada com o sucesso de todo o projeto (SCHNEIDER et al., 2015).

Inclusive as reuniões existentes no processo de desenvolvimento de software impactam nas emoções e afetividades do grupo (SCHNEIDER et al., 2018), influenciando no desempenho de todos os participantes. Estudos utilizando biometria e eletroencefalograma (EEG) (MÜLLER; FRITZ, 2015) descobriram que as emoções dos desenvolvedores tem influência no processo de depuração de erros e testes de software. Estudos com métodos autoavaliados (GRAZIOTIN; WANG; ABRAHAMSSON, 2015) e automatizados com uso de ferramentas e equipamentos (MÜLLER; FRITZ, 2015) chegam às conclusões semelhantes, onde a afetividade e as emoções são correlacionadas com o progresso percebido durante o desenvolvimento de software.

A relação entre afetividades e produtividade já é um conceito bem fundamentado (GRAZIOTIN; WANG; ABRAHAMSSON, 2015; GRAZIOTIN et al., 2017b; GREILER; STOREY; NODA, 2022; NOVIELLI; SEREBRENIK, 2019). Um desenvolvedor mais feliz é mais produtivo (GRAZIOTIN et al., 2017b). Os desenvolvedores são participantes chave no processo de decisão, portanto manter seus sentimentos, emoções e humores em alta é essencial para uma organização (NOVIELLI; SEREBRENIK, 2019). Foi também identificado que, além das definições tradicionais, os aspectos humanos, sociais e organizacionais influenciam positiva ou negativamente a produtividade no desenvolvimento

de software (MACHUCA-VILLEGAS et al., 2021; CANEDO; SANTOS, 2019; MASOOD et al., 2022).

2.4 Trabalhos relacionados

No estudo de Fageholm et al. (2015), é identificado as principais características dos aspectos cognitivos em relação ao desenvolvimento de software. O autor realizou um estudo aplicando modelo de processo baseado em Performance-Alinhamento-Trabalho em times de desenvolvimento e identificou alguns fatores que impactam na performance das equipes de desenvolvimento, tais como filosofia de desenvolvimento, conhecimento ágil, necessidade de comunicação, entre outros. Este trabalho é relacionado com nosso estudo em sua proposição de fatores afetivos que impactam no desempenho do desenvolvedor.

Greiler 2022 apresenta um framework conceitual, baseado na trilogia de aspectos humanos de (FAGERHOLM; MÜNCH, 2012), com um foco de pesquisa direcionado a fatores, barreiras e estratégias que podem orientar alterações positivas na perspectiva da DX das organizações. Este modelo conceitual estuda de forma mais detalhada os aspectos cognitivos e afetivos, apresentando classificações específicas para várias situações do ambiente de desenvolvimento encontradas durante a pesquisa e utilizadas em nosso estudo.

Kuusinen 2016 observa em seu estudo que a motivação dos desenvolvedores é outro fator importante na ES e que a felicidade tem influência positiva na produtividade de desenvolvedores de software. Identifica, utilizando conceitos de UX na utilização de IDE, que o humor impacta na programação, constatando a importância de considerar os aspectos afetivos para obter melhores resultados.

Novielli e Serebrenik 2019 identificam que as recentes pesquisas na engenharia de software relacionam a computação afetiva como fator de incremento na produtividade das equipes de desenvolvimento. Os autores descrevem que nas últimas duas décadas os estudos dos impactos dos sentimentos e emoções, características inerentes da DX, confirmam a relevância positiva da computação afetiva nos indivíduos e nos

times de desenvolvimentos.

Graziotin [2015](#) realizou um estudo identificando que a afetividade (emoções e humores) tem um impacto nas atividades cognitivas e na performance do trabalho de um indivíduo. A afetividade tem influência nas relações entre os profissionais, os prazos, a motivação laboral, os processos de produção e os recursos humanos. Para chegar nestas observações, Graziotin ([2015](#)) fez um experimento controlado para identificar os efeitos de valência, excitação e dominância em relação à produtividade de software. Nesse estudo foram utilizados os conceitos de:

1. Valência (satisfação) como a positividade ou negatividade de uma emoção. A felicidade tem uma valência positiva; o medo tem uma valência negativa;
2. Excitação varia de excitação ao relaxamento. A raiva é uma emoção de alta excitação; tristeza é de baixa excitação;
3. Dominância varia da submissão a senti-se no controle. O medo é de baixa dominância; uma emoção sobre qual uma pessoa tem mais controle, como admiração, é de alta dominância;

Este experimento contou com oito participantes, quatro na indústria e quatro na academia. A metodologia utilizada foi dividida em três partes: o uso de entrevistas prévias para estabelecer o perfil dos participantes; rodadas de medições de dez em dez minutos durante uma hora e meia, utilizando um questionário *Self-Assessment Manikin* (SAM) com escalas pictográficas de um a cinco; entrevistas pós-atividades para identificar as variações nas respostas dos participantes.

As hipóteses apresentadas e validadas em ([GRAZIOTIN; WANG; ABRAHAMSON, 2014](#)) foram a existência de correlação entre valência, excitação e domínio e a produtividade autoavaliada. Como resultado foi apresentado que no ambiente proposto, as hipóteses de valência e dominância foram comprovadas. De forma resumida, a satisfação com as tarefas/atividades e sensação de competência para resolução dos problemas encontrados tem relação positiva com a produtividade.

Fagerholm ([FAGERHOLM; MÜNCH, 2012](#)) trazem o conceito e a definição de DX de forma clara e sistemática, e estabeleceram o modelo clássico mais utilizado

sobre DX nos estudos acadêmicos, relacionando os conceitos de UX ao ambiente dos envolvidos em desenvolvimento de software. Os autores também descrevem a relação entre os indivíduos que compõem os times de desenvolvimento e o sucesso dos projetos, identificando que as características estruturais e psicológicas têm papel relevante nos fatores de sucesso de uma organização. De forma específica, observam vários grupos de fatores que afetam o desempenho das equipes e das organizações:

- tarefas características aos desenvolvedores, como resolução de problemas, desafios técnicos e a natureza dos projetos;
- características relacionadas ao autodesenvolvimento, como oportunidades para avanço e crescimento na carreira, o trabalho como benefício de todos da equipe, o reconhecimento profissional e as oportunidades de realização pessoal;
- fatores materiais e de segurança pessoal, como salário, benefícios e estabilidade no emprego;

A demonstração do conceito das afetividades em relação ao autodesenvolvimento e da positividade nas resoluções de problemas relacionam o conceito de (FAGERHOLM; MÜNCH, 2012) ao nosso trabalho, bem como o fato de ser o framework mais adotado para avaliações de DX.

Os trabalhos apresentados até o momento possuem relação ao nosso estudo quanto à dimensão afetiva das avaliações de DX. Os próximos trabalhos apresentados identificam ferramentas semelhantes em que o repositório proposto, **RepoDX**, pode ser baseado ou adaptado.

Oliveira et al. (2023) descrevem sobre uma ferramenta, *UXNator*, que permite recomendar métodos de avaliação de UX e realizar um link para um repositório de técnicas de UX, *AllAboutUX*. Nosso estudo difere deste no assunto, visto que as técnicas de UX podem ser utilizadas em sua maioria apenas com DX na área cognitiva.

Os trabalhos apresentados possuem os conceitos, teorias e a utilização de técnicas de DX específicas, em casos particulares e em áreas distintas. Porém, nenhum possui o objetivo de apoiar as organizações na avaliação de DX, principalmente com o foco nas afetividades, buscando reduzir o tempo e esforço necessários para esta avaliação.

O auxílio na seleção e uso de uma técnica de DX no processo de desenvolvimento de software, proporciona um melhor conhecimento do ambiente de desenvolvimento e dos fatores humanos e técnicos de seus colaboradores, melhorando a DX dos produtos ou serviços.

Em vista disso, foi proposta a criação do **RepoDX**, um conjunto de repositório e ferramenta de acesso às técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva. Este artefato possibilita o acesso ágil e facilitado às técnicas de DX, armazenadas em um único lugar, catalogadas e rotuladas por suas características e detalhes, permitindo avaliações de forma periódica, auxiliando na melhoria constante do ambiente de trabalho e dos fatores humanos, no processo de desenvolvimento de software.

3

REVISÃO SISTEMÁTICA

3.1 Introdução

Para uma compreensão maior do problema, foi realizada uma pesquisa exploratória na fase inicial deste trabalho, buscando identificar publicações que abordassem técnicas e artefatos de Experiência do Desenvolvedor (DX). Ao final desse levantamento, identificamos um total de 59 publicações que exploram conceitos e teorias associados à avaliação da DX. Contudo, um número significativamente menor, aproximadamente 15 publicações, apresentava detalhes abrangentes acerca das tecnologias empregadas nas avaliações e das áreas específicas avaliadas. O termo "**tecnologia**" é utilizado como uma generalização que engloba procedimentos, ferramentas, técnicas, metodologias e outras propostas na área da Engenharia de Software (SANTOS et al., 2012). No contexto deste trabalho, adotamos o termo tecnologia para técnicas, artefatos, ferramentas ou métodos utilizados para avaliar DX.

Uma observação relevante e oportuna, destaca-se na tendência dessas publicações em abordar as técnicas de avaliação da DX de maneira não explícita, mesmo quando aplicadas para avaliar aspectos tanto técnicos quanto humanos no contexto do desenvolvimento de software. Foi observado que um número ainda menor, 4 publicações, possuíam informações referentes à dimensão afetiva da DX. A maioria teve o foco na dimensão cognitiva, baseada principalmente em UX.

Durante as discussões com três profissionais com experiência de mercado e, considerando os estudos baseados nas entrevistas de Lopes e Gadelha (2021), foi determinado que o foco deste estudo seriam os aspectos humanos. Com base nesta decisão,

foi escolhida a utilização da área afetiva da DX e seus estudos na ES como base científica da pesquisa. Neste contexto, para a execução da revisão sistemática deste trabalho, foi realizado uma Rapid Review (RR), que é uma adaptação ágil das revisões sistemáticas tradicionais (CARTAXO; PINTO; SOARES, 2018).

O objetivo da RR é aproximar as práticas metodológicas acadêmicas aos problemas reais encontrados no cotidiano prático dos profissionais. A RR precisa entregar resultados de forma mais ágil e rápida que os mapeamentos sistemáticos. É comum para conseguir estes resultados rápidos a participação de apenas um pesquisador e uma base científica, não sendo realizadas avaliações detalhadas quanto a qualidade dos achados desta base (DOBBINS, 2017).

Considerando estas características, esta pesquisa executou uma RR visando identificar os trabalhos relevantes às questões de pesquisa, bem como extrair deste trabalho possíveis respostas às questões apresentadas. Cartaxo (2018) e Motta (2021) indicam o método com quatro fases para a execução da RR: entrevistas, planejamento, condução e resultados (Figura 5).

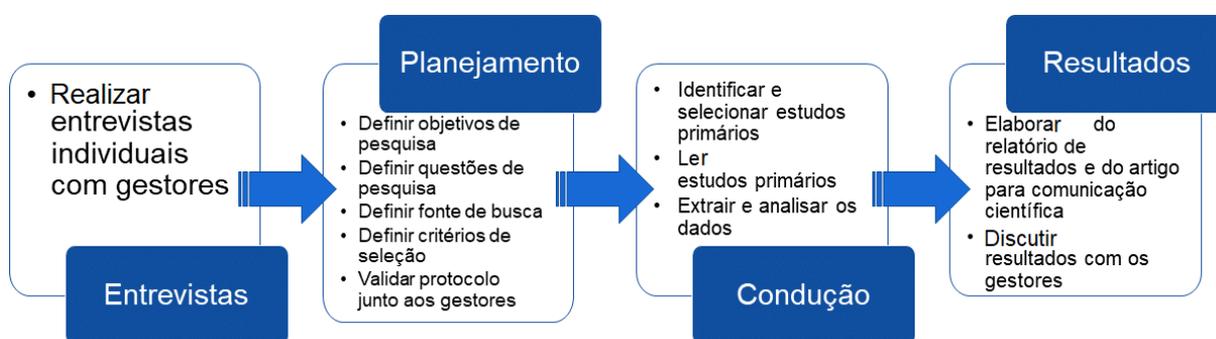


Figura 5 – Rapid Review - RR. Imagem autoral.

3.2 Entrevistas

Conforme Cartaxo (2018), setenta e cinco por cento das revisões sistemáticas completas são originadas na academia. A RR desta pesquisa segue um início diferente, baseado em entrevistas diretas com profissionais de mercado e de um problema identificado durante anos na indústria, principalmente no serviço público, como descrito por Lopes e Gadelha

(2021), onde a desmotivação tanto na gestão quanto no time operacional das equipes de desenvolvimento de software, influencia na qualidade de seus serviços. A desmotivação, desgaste emocional, insegurança profissional e desconfiança quanto à gestão de TI, foram identificadas durante as entrevistas com os profissionais de desenvolvimento. Outros estudos validam como a questão afetiva impacta na produtividade dos times de desenvolvimento (GRAZIOTIN; WANG; ABRAHAMSSON, 2015; LOPES; ORAN; GADELHA, 2022).

Os dados utilizados para originar esta RR vieram de entrevistas com gestores das últimas seis gestões de uma organização do serviço público, onde foram considerando seu tempo de gestão e vínculos diferentes junto à organização (cargos comissionados, operacionais, quadro efetivo ou quadro temporário). Estas entrevistas foram conduzidas a partir de um roteiro pré-estabelecido, com o intuito de investigar os detalhes da gestão de TI e de sua operação, suas mudanças e seus impactos, bem como as ferramentas abordadas pelos gestores atuais e anteriores, em seu período de liderança.

Entre as questões do roteiro foram identificadas duas questões importantes sobre os aspectos humanos no desenvolvimento de software: Qual seu impacto na instituição e nas equipes de desenvolvimento de software? Quais as ferramentas abordadas pelos gestores? (LOPES; GADELHA, 2021). Ao apresentar estas questões aos profissionais de mercado, novas questões foram surgindo durante as discussões: Como avaliar os impactos destes aspectos? As afetividades estão relacionadas a todas as atividades e processos que envolvem sistemas? A academia pode auxiliar na identificação dos aspectos humanos e seus impactos? Os aspectos humanos se alteram ao considerar a experiência profissional?

Considerando este contexto, foi visualizado que o estudo sobre a dimensão afetiva da DX responderia às questões de aspectos humanos levantadas nas entrevistas e discussões. Os problemas identificados serviram como base para formular as questões de pesquisa da RR descritas na Seção 3.3.2.

3.3 Planejamento

O planejamento da RR foi realizado buscando identificar os objetivos e questões da pesquisa, a fonte de busca e os critérios de inclusão e exclusão, bem como validar com outros pesquisadores o protocolo resultante.

3.3.1 Protocolo

Considerando o paradigma GQM (*Goal-Question-Metric*) proposto por (BASILI; ROM-BACH, 1988), o objetivo da RR foi identificar nas publicações científicas quais tecnologias são utilizadas para a avaliação da DX na dimensão afetiva do desenvolvimento de software.

- **Analisar** publicações científicas
- **Com propósito de** identificar as tecnologias de avaliação de experiência do desenvolvedor(DX) na área afetiva
- **Com relação a** aos artefatos (métodos, técnicas, ferramentas e outros)
- **Do ponto de vista** dos pesquisadores
- **No contexto** das equipes de desenvolvimento na academia e na indústria

3.3.2 Questão De Pesquisa

Após as questões identificadas nas entrevistas (Seção 3.2) e o problema identificado nas discussões entre os profissionais participantes, a seguinte questão de pesquisa foi formulada para atingir o objetivo do estudo: **QP: "Quais tecnologias (métodos, técnicas, ferramentas e outros) são utilizadas para a avaliação da DX na dimensão afetiva, no desenvolvimento de software?"**. É importante para a avaliação de DX conhecer quais as técnicas encontradas na literatura acadêmica e como são utilizadas.

Procurando auxiliar na busca de respostas para a **QP**, foram definidas as sub-questões (Tabela 1):

Tabela 1 – Sub-questões e objetivos.

Sigla	Sub-questão	Objetivo
SQ1	O que foi avaliado?	Identificar o motivo da avaliação da DX e o que se esperava avaliar.
SQ2	Quais os detalhes sobre como as técnicas de DX são utilizadas?	Identificar os detalhes da utilização da técnica: local, participantes, informações sobre a utilização, etc.
SQ3	A tecnologia está disponível para uso?	Identificar se a tecnologia e os materiais ou artefatos utilizados por ela estão disponíveis com facilidade para uso

3.3.3 Estratégia De Pesquisa

A RR foi conduzida na meta-biblioteca digital *SCOPUS*. A escolha pela *SCOPUS* foi definida pela sua capacidade de indexação, que inclui editoras conhecidas e conceituadas, como *ACM* e *IEEE*, além de permitir a definição de filtros como tipo de documento, idioma e área de conhecimento (NAKAMURA; OLIVEIRA; CONTE, 2017). Não foram incluídos limites de data nas pesquisas por considerarmos a avaliação de DX uma área com um número reduzido de publicações por ano. Foram escolhidos os idiomas inglês e português para as buscas de artigos na RR. O inglês por ser uma linguagem universal e amplamente utilizada na maioria das publicações, e o português por abranger publicações de conferências e simpósios nacionais da área.

Para um melhor entendimento da definição da *string* foram utilizadas as operações lógicas OR, para incluir alternativas de escrita e sinônimos dos termos relevantes, e AND, para unir dois ou mais grupos de termos relevantes. Ao executar na biblioteca *SCOPUS*, foi identificado ainda a necessidade de incluir a limitação para a área de computação, pois a sigla DX era facilmente encontrada em textos de medicina. A pesquisa foi realizada levando em consideração o título, abstract e palavras-chaves dos artigos.

Após a realização de testes de busca, com auxílio de dois pesquisadores, foram verificadas quais os termos que tiveram as melhores taxas de aceitação e a maior quantidade de resultados retornados cabíveis para a execução deste trabalho. Por fim, a *string* ficou definida no seguinte formato:

```
TITLE-ABS-KEY ( "develop* experience"OR "program* experience"OR "team* experience") AND TITLE-ABS-KEY ( "affect*"OR "mood*"OR "humor*"OR "emotion*"OR "sentiment*") AND TITLE-ABS-KEY ( "method"OR "techn*"OR "artifact"OR "tool"OR "framework") AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA , "COMP" ) )
```

Utilizamos o critério de que a string deveria ser capaz de recuperar alguns dos artigos encontrados na pesquisa exploratória anterior. Esses artigos continham informações sobre a avaliação da Experiência do Desenvolvedor (DX) e pertenciam à área afetiva. A pesquisa exploratória resultou em artigos provenientes de três áreas distintas. Os termos que permitiram a recuperação dos artigos relacionados à área afetiva foram considerados os mais relevantes e foram incluídos na string final.

Foram definidos critérios de inclusão e exclusão para os artigos retornados pela *string* de busca. Os critérios são necessários para selecionar somente publicações relevantes à pesquisa e filtrar as publicações para uma análise mais aprofundada (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007). A Tabela 2 a seguir apresenta os critérios utilizados na RR.

Tabela 2 – Critérios de Inclusão e Exclusão.

Critério	Descrição
I1	Publicações relacionadas com a avaliação de DX, que possuam alguma tecnologia (técnica, artefato, ferramenta ou método) para avaliar DX e que estejam relacionadas à área da afetividade na DX.
E1	Não atenderam ao critério de inclusão (E1)
E2	Não responderam às questões: “O que foi avaliado?” e “Qual a tecnologia proposta pelo autor?”
E3	Duplicados
E4	A versão completa do artigo não estava disponível entre as fontes selecionadas
E5	Idioma do artigo não ser em inglês ou português

3.4 Condução

Foram realizadas cinco etapas na seleção dos artigos na RR, interdependentes entre si, onde o resultado de uma influi no resultado das subsequentes (Figura 6).

- Pesquisa na biblioteca: buscando na academia os conceitos necessários sobre o tema do estudo, foi realizada na biblioteca *SCOPUS* com a *string* de pesquisa descrita na Seção 3.3.3, retornando um total de 115 publicações;
- Primeiro filtro: foi realizada a leitura de todos os títulos e abstracts dos artigos encontrados e aplicados os critérios de inclusão e exclusão (Tabela 2), retornando 27 publicações no total;
- Segundo filtro: leitura completa dos artigos selecionados no primeiro filtro e aplicado novamente os critérios de inclusão e exclusão, resultando 12 publicações selecionadas a partir da *string* inicial;
- Snowballing: leitura detalhada dos artigos do segundo filtro, procurando outras publicações relacionadas com o tema na análise e no referencial teórico, buscando soluções para as questões de pesquisa. Foram adicionados 7 artigos, totalizando 19 publicações ao final desta etapa;
- Extração de 19 artigos com informações relevantes às questões de pesquisa;

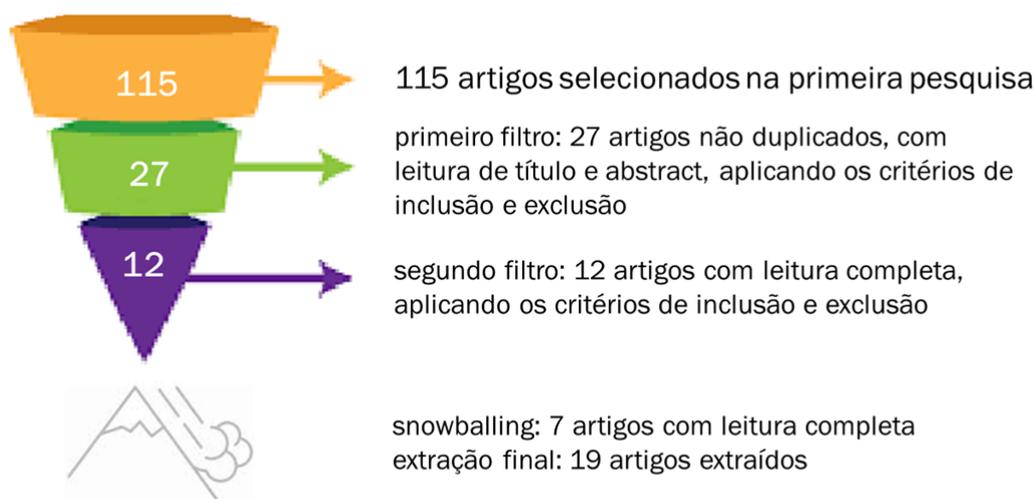


Figura 6 – Condução da RR. Imagem autoral.

3.4.1 Publicações identificadas

Ao executar a pesquisa inicial foram encontradas 115 publicações na meta-biblioteca *SCOPUS*, sem nenhum limite de citações, gênero, data, etc. Este resultado foi adicionado ao software *StaRT*, para auxiliar nos filtros, *snowballing* e análise das publicações. Após o primeiro filtro, onde foram lidos títulos e abstracts em sua totalidade, um total de 27 publicações foram selecionadas. Após o segundo filtro, onde foi realizada a leitura completa e identificação de relevância, foram identificados 12 publicações.

Da leitura destas publicações completas, foi obtido um conjunto para serem utilizadas como base na aplicação do método *snowballing*. O método consiste em, a partir de um conjunto inicial de publicações, explorar as referências em busca de mais artigos relevantes, sendo uma abordagem valiosa para garantir uma abrangência e profundidade adequadas na revisão de literatura durante pesquisas empíricas em engenharia de software (WOHLIN, 2014). Foram buscadas novas publicações, principalmente a partir dos referenciais teóricos e das referências nas análises do conjunto inicial. Um total de 7 publicações identificadas foram pesquisadas a partir da *SCOPUS* após o *snowballing*, e incluídas no processo de extração. No total, 19 publicações foram extraídas após a RR (Tabela 3).

3.4.2 Extração De Artigos

Após a seleção dos artigos foi realizado o processo de extração dos dados, para extrair as informações relevantes para a pesquisa. O formulário na Figura 7 foi revisado por outros dois pesquisadores, visando atingir o consenso (PETERSEN; VAKKALANKA; KUZNIARZ, 2015).

Além das informações com relação direta às questões de pesquisa (Seção 3.3.2), como 'o que foi avaliado?' e 'Técnicas encontradas', as demais informações do formulário de extração auxiliaram na análise e criação do mapa de temas apresentado na Figura 8.

Tabela 3 – Estudos primários selecionados.

Sigla	Título	Referência
E1	A Benchmark Study on Sentiment Analysis for Software Engineering Research	(NOVIELLI; GIRARDI; LANUBILE, 2018)
E2	Anger and Its Direction in Collaborative Software Development	(GACHECHILADZE et al., 2017)
E3	Are there any gender differences in students' emotional reactions to programming learning activities?	(COTO; MORA, 2019)
E4	Assessing DX through the correlation between affectivity and self-assessed productivity in a public institution	(LOPES; ORAN; GADDELHA, 2022)
E5	Consequences of Unhappiness While Developing Software	(GRAZIOTIN et al., 2017a)
E6	Developers in focus Developer Experience Analysis in a Collaborative Modeling Tool	(SILVA et al., 2022)
E7	Evaluation of the Nomological Validity of Cognitive, Emotional, and Behavioral Factors for the Measurement of Developer Experience	(LEE; PAN, 2021)
E8	Facing up the primary emotions in Mobile Software Ecosystems from Developer Experience	(FONTÃO et al., 2017)
E9	Factors that affect developers' decision to participate in a Mobile Software Ecosystem	(STEGLICH et al., 2023)
E10	How do you feel, developer? An explanatory theory of the impact of affects on programming performance	(GRAZIOTIN; WANG; ABRAHAMSSON, 2015)
E11	Flow, Intrinsic Motivation, and Developer Experience in Software Engineering	(KUUSINEN et al., 2016)
E12	On the unhappiness of Software Developers	(GRAZIOTIN et al., 2017b)
E13	Positive affect through interactions in meetings: The role of proactive and supportive statements	(SCHNEIDER et al., 2018)
E14	Sentiment Analysis on Conversations in Collaborative Active Learning as an Early Predictor of Performance	(DEHBOZORGI; MAHER; DORODCHI, 2020)
E15	Sentiment Identification for Collaborative, Geographically Dispersed, Cross-functional Software Development Teams	(PATWARDHAN, 2017)
E16	Sentiment and Emotion in Software Engineering	(NOVIELLI; SEREBRENİK, 2019)
E17	An Actionable Framework for Understanding and Improving Developer Experience	(GREILER; STOREY; NODA, 2022)
E18	Stuck and Frustrated or in Flow and Happy Sensing Developers Emotions and Progress	(MÜLLER; FRITZ, 2015)
E19	What happens when software developers are (un)happy	(GRAZIOTIN et al., 2017c)

IDENTIFICAÇÃO	
Código:	
Título:	
Conferência:	
Link	
Autores e participantes:	
Local/Periódico:	
Ano de Publicação:	
DOI	
Palavras chaves:	
MAPEAMENTO	
Objetivo da pesquisa:	
Pergunta da pesquisa:	
Metodologia utilizada na pesquisa: Estudo de Caso, Experimento Controlado, Survey, Simulação, revisão sistemática...	
Ambiente da avaliação:	
Contexto:	
Fatores e variáveis:	
Limitações/ameaças a validade:	
Trabalhos Futuros:	
O que foi avaliado:	
Técnicas utilizadas:	
Porque a técnica foi escolhida:	
Recursos:	
Tempo que a técnica foi utilizada:	
Referências:	

Figura 7 – Exemplo do formulário de extração

3.5 Resultados

Esta seção apresenta os resultados da RR em relação à questão de pesquisa principal e as sub-questões auxiliares de pesquisa, identificando o estado da arte atual do tema da pesquisa.

3.5.1 Análise

Em relação à questão de pesquisa principal da RR, **QP: "Quais tecnologias (métodos, técnicas, ferramentas e outros) são utilizadas para a avaliação da DX na dimensão afetiva, no desenvolvimento de software?"**, um total de 12 artigos extraídos apresentaram técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva, usando a *string* de pesquisa. Destes artigos, 2 (E10 e E13) apresentaram mais de uma técnica e 1 (E6) apresentou técnicas repetidas encontradas em outros artigos (E11). Algumas das técnicas encontradas

não tinham relevância com a dimensão afetiva e outras apresentaram um alto nível de complexidade de aplicação. Foram selecionadas 9 técnicas distintas e úteis para o estudo. Com a intenção de obter um número mais abrangente de técnicas, foi realizado a técnica de pesquisa *snowballing*.

Após a utilização da técnica de *snowballing*, foram adicionados ao processo de extração 7 artigos (E1, E9, E10, E11, E13, E16 e E18). Um apresentou técnica em repetição (E10). Foram extraídos ao final do processo 19 artigos relevantes e identificadas 15 técnicas diferentes aplicadas na avaliação de DX na dimensão afetiva, de forma única ou combinadas. A Tabela 4 apresenta as 15 técnicas distintas entre as 19 publicações extraídas.

Tabela 4 – Lista de Técnicas de Avaliação de (DX) na dimensão afetiva

Código	Técnica
TEDXA-01	Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)
TEDXA-02	The Advanced Interaction Analysis for Teams (act4teams) Coding Scheme
TEDXA-03	Formulário de autoavaliação baseado na Epistemically-Related Emotion Scales (EES)
TEDXA-04	Scale of Positive and Negative Experience - SPANE
TEDXA-05	API AlchemyLanguage Emotion Analysis
TEDXA-06	Questionário baseado no modelo circunflexo de Russel
TEDXA-07	The self-assessment manikin SAM
TEDXA-08	Affective Events Theory(AET)
TEDXA-09	Intrinsic Motivation Inventory - IMI (versão reduzida para DX)
TEDXA-10	Questionário baseado no modelo Delphi para avaliação de DX
TEDXA-11	Sentiment Strength - SentiStrengthSE
TEDXA-12	Weka - Biblioteca de ML com algoritmos de avaliação de raiva
TEDXA-13	Questionário de avaliação na área acadêmica, epistemológica e de aprendizagem
TEDXA-14	Questionário de avaliação de DX (pesquisa Delphi para estabelecer índice de validade do conteúdo)
TEDXA-15	Framework utilizando TextBlob, NKTL e VADER (técnicas de IA para subjetividade e sentimentos em textos)

Para responder as subquestões de pesquisa, foram identificados na leitura e análise dos artigos palavras-chave sobre onde e como os artefatos e técnicas foram utilizados, sendo possível observar o que foi avaliado em relação à DX e os detalhes da avaliação. Essa busca pelas palavras-chave foi realizada na leitura completa dos artigos e confirmada com as informações obtidas nos campos do formulário de extração.

Com as palavras-chave encontradas, foram criados temas e subtemas sobre as técnicas de avaliação de DX na dimensão afetivas selecionadas. Os temas com nível de abstração mais alto foram agrupados pensando em respostas às questões de pesquisa apresentadas na Subseção 3.3.2. Os subtemas foram agrupados por assuntos e características semelhantes. Para exemplificar esse critério de agrupamento, a palavra-chave 'projetos estudantis' foi agrupada nos subtemas 'Atividades de aprendizado', 'Academia' e 'Iniciantes'. A Tabela 5 identifica as palavras-chave encontradas e quais as técnicas relacionadas.

Após o agrupamento, os subtemas foram organizados em uma planilha para permitir uma melhor classificação em relação aos temas principais: 'o que foi avaliado', 'atividades', 'experiência profissional', 'forma de avaliação', 'local de avaliação', 'ambiente de avaliação' e 'Sentimento específico'. Essa classificação nos permitiu obter as respostas para as questões de pesquisa.

Como resposta a sub-questão de pesquisa SQ1, "O que foi avaliado?", temos o tema homônimo onde foram observados os subtemas:

- Desenvolvimento: durante e após o desenvolvimento de sistemas;
- Mudanças de tarefas: avaliações realizadas durante mudanças de tarefas;
- Uso de tecnologias: avaliações do uso de novas tecnologias ou de tecnologias já existentes;
- Ambientes com elogios ou hostis: avaliações de ambientes após recebimento de elogios ou que apresentem hostilidade;
- Aprendizado de tecnologias: avaliação durante o aprendizado de tecnologias;

Em resposta a sub-questão SQ2, "Quais os detalhes sobre como as técnicas de DX são utilizadas?", temos os temas de:

1. atividades:

- a) Reuniões;
- b) Intervenções e estímulos;

Tabela 5 – Técnica X palavras-chave

Sigla	Técnica encontrada	Palavras-chave
TEDXA-01	Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)	impacto social, influência da afetividade, positividade, negatividade, reuniões, desenvolvimento de software, elicitação de requisitos, projetos estudantis, projeto de software
TEDXA-02	The Advanced Interaction Analysis for Teams (act4teams) Coding Scheme	elicitação de requisitos, projetos estudantis, projeto de software, gravações, rotulação, classificação e sumariação, análise de interação, mineração de textos, mineração de gravações
TEDXA-03	Formulario de autoavaliação baseado na Epistemically-Related Emotion Scales (EES)	aprendizagem de programação, diferença de genero nas emoções, emoções, estudantes, autoavaliação, tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa, vergonha, alívio, exercícios, laboratório, provas, projetos de programação, evolução das emoções, fácil de usar, sem perturbações, identificação rápida de emoções em atividades
TEDXA-04	Scale of Positive and Negative Experience - SPANE	infelicidade, durante o desenvolvimento, experiências positivas ou negativas durante o desenvolvimento, performance, produtividade, motivação, qualidade e descarte de software, Github, projetos ativos de software
TEDXA-05	API Alchemy-Language Emotion Analysis	emoções primárias (tristeza, raiva, alegria, nojo e medo), desenvolvedores dos três principais MSECOS, Android, iOS e Windows Phone, stack overflow, mineração de dados, MSR, sites de perguntas e respostas, HTML, Ecosistema MOBILE, XML, analise de emoção
TEDXA-06	Questionário baseado no modelo circunflexo de Russel	emoções, progresso da DX, sensores biométricos, progresso de desenvolvimento, mudanças de atividades, profissionais, alunos, medições biométricas, eletroencefalograma, temperatura, pressão, batimentos, alterações oculares, valencia e excitacao
TEDXA-07	The self-assessment manikin SAM	impactos da afetividade no desempenho, durante o desenvolvimento, experientes, projetos diferentes, mesmas atividades, trabalho integral, presencial, remoto, dimensões afetivas, valência, excitação, domínio
TEDXA-08	Affective Events Theory(AET)	Efeitos positivos e negativos, afetividades, atrações, desempenho
TEDXA-09	Intrinsic Motivation Inventory - IMI (versão reduzida para DX)	fluxo (profundidade, foco, concentração e agradabilidade), motivação intrínseca, antes e depois de desenvolvimento de software, previsão, experientes, front-end, back-end, software desktop, móvel e embarcado, motivação
TEDXA-10	Questionário baseado no modelo Delphi para avaliação de DX	constructos DX, avaliação de desempenho, plataforma DL, experientes, planejamento, design, desenvolvimento de tecnologia em DL, CVR, medição de fatores afetivos, auto avaliação, remoto, conteúdo e validação

- c) Análise de requisitos;
 - d) Tecnologias Móveis;
 - e) Aprendizado de máquina;
2. experiência profissional:
- a) iniciante (0-2 anos);
 - b) especialista (3-5 anos);
 - c) experiente (acima de 5 anos);
3. forma de avaliação:
- a) Questionários;
 - b) Entrevistas;
 - c) Autoavaliações;
 - d) Mineração de dados em textos;
 - e) Mineração de dados em áudios e gravações;
4. local de avaliação
- a) Remota
 - b) Presencial
 - c) Híbrida
5. Sentimento específico
- a) emoções primárias (tristeza, raiva, alegria, nojo e medo);
 - b) profundidade, foco, concentração e agradabilidade, valência, excitação e dominância;
 - c) tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa, vergonha, alívio;
 - d) felicidade, infelicidade;

Como resposta aos detalhes da utilização das técnicas de avaliação de DX afetiva tivemos como resultado também, através das extrações: resumo, como utilizar, porque utilizar, os artefatos, links e referências.

Em relação a sub-questão SQ3, "A tecnologia está disponível para uso?", temos como resposta as técnicas na Tabela 6. É importante ressaltar que cinco das técnicas apresentadas, TEDXA-11 até a TEDXA-15, após a análise dos artigos, possuem a necessidade de conhecimentos especiais ou um nível de utilização muito complexo, exigindo recursos específicos. Estas técnicas foram classificadas como indisponíveis e não foram incluídas na ferramenta, algo que será melhor discutido no Capítulo 4.

3.5.2 Conclusões

Existe na literatura uma dificuldade de encontrar detalhes voltados às técnicas de avaliação de DX, considerando principalmente a dimensão afetiva. Isso foi percebido ao realizar a pesquisa inicial e obter uma quantidade reduzida de estudos sobre o tema. Diversos estudos relatam definições teóricas, não possuindo tecnologias a serem aplicadas ou os métodos detalhados para a aplicação. É mais fácil avaliar ambientes e ferramentas, com medidas simples de serem calculadas, muitas delas na dimensão cognitiva, do que a afetividade e os comportamentos de desenvolvedores, um assunto considerado abstrato. O fato das técnicas de avaliação de DX não serem explícitas, muitas delas sendo da área da psicologia, dificulta bastante encontrar na literatura bons exemplos para servirem de base em uma reutilização na engenharia de software. Isso pode ser percebido pela quantidade de artigos obtidos com a técnica *snowballing*. Ficou evidente também que as avaliações de DX são geralmente realizadas com combinação entre as técnicas encontradas. Com isso, os estudantes, pesquisadores e profissionais teriam que ter o conhecimento em todas as áreas e de todas as técnicas para entender uma avaliação mais completa.

Utilizar uma *Rapid Review* com a intenção de investigar as técnicas e métodos de avaliação de DX na dimensão afetiva foi necessário, considerando que as questões apresentadas nas entrevistas são de cunho prático e envolvidas no mercado de trabalho.

Tabela 6 – Artigos relacionados e técnicas correspondentes

Sigla	Artigo	Técnica Encontrada	Técnica
E13	Positive affect through interactions in meetings: The role of proactive and supportive statements	TEDXA-01	Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)
E13	Positive affect through interactions in meetings: The role of proactive and supportive statements	TEDXA-02	The Advanced Interaction Analysis for Teams (act4teams)
E3	Are there any gender differences in students' emotional reactions to programming learning activities?	TEDXA-03	Formulário de autoavaliação baseado na Epistemically-Related Emotion Scales (EES)
E5	Consequences of Unhappiness while Developing Software	TEDXA-04	Scale of Positive and Negative Experience - SPANE
E8	Facing up the primary emotions in Mobile Software Ecosystems from Developer Experience	TEDXA-05	API AlchemyLanguage Emotion Analysis
E18	Stuck and Frustrated or in Flow and Happy: Sensing Developers' Emotions and Progress	TEDXA-06	Questionário baseado no modelo circunflexo de Russel
E10	How do you feel, developer? An explanatory theory of the impact of affects on programming performance	TEDXA-07	the self-assessment manikin SAM
E10	How do you feel, developer? An explanatory theory of the impact of affects on programming performance	TEDXA-08	Affective Events Theory (AET)
E11	Flow, Intrinsic Motivation, and Developer Experience in Software Engineering	TEDXA-09	Intrinsic Motivation Inventory - IMI (versão reduzida para DX)
E7	Evaluation of the Nomological Validity of Cognitive, Emotional, and Behavioral Factors for the Measurement of Developer Experience	TEDXA-10	Questionário baseado no modelo Delphi para avaliação de DX

A capacidade de síntese da RR foi essencial para encontrar no estado da arte os temas e subtemas relacionados às questões de pesquisa.

Relacionar estes temas com base nos artigos científicos permitiu encontrar uma maneira de catalogar e rotular as informações detalhadas das técnicas, como visto na Figura 8. Essa organização dos detalhes ajudou a mitigar os problemas das informações com falta de detalhes e espalhadas pela internet. Consideramos então que desenvolver uma ferramenta que ajude nesta seleção e no uso destas técnicas é importante e relevante para a DX. Espera-se que com este capítulo seja possível a replicação da RR e do estudo por outros pesquisadores, facilitando o desenvolvimento de novas ferramentas e a identificação de novas técnicas.

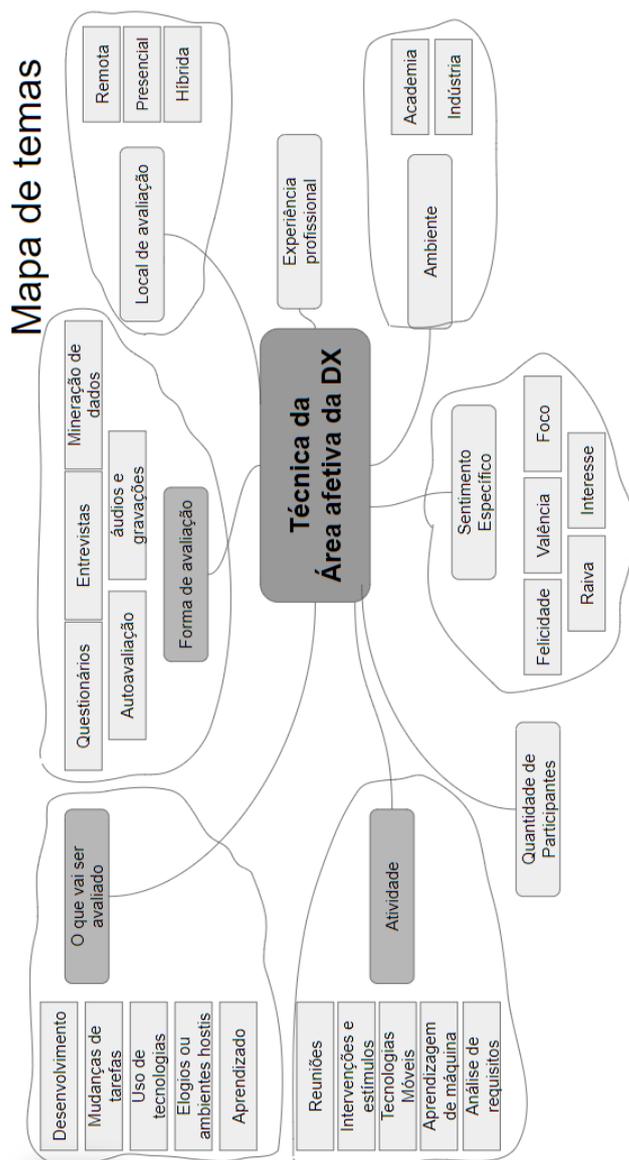


Figura 8 – Mapa de temas resultantes da RR

4

REPODX: UM REPOSITÓRIO PARA TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DE DX NA DIMENSÃO AFETIVA

4.1 Introdução

No âmbito da Engenharia de Software (ES), a Experiência do Desenvolvedor (DX) é essencial para a eficiência e bem-estar no desenvolvimento de software (GREILER; STOREY; NODA, 2022). A DX abrange aspectos como infraestrutura, técnicas, plataformas, Ambientes de Desenvolvimento Integrado (IDEs), percepção do valor da DX no trabalho, compromisso organizacional e aspectos sociais e emocionais dos desenvolvedores (FAGERHOLM; MÜNCH, 2012).

Identificar fatores e impactos da DX na dimensão afetiva, focando nos aspectos humanos, traz benefícios como eficiência e produtividade da equipe (LOPES; ORAN; GADELHA, 2022). A satisfação dos desenvolvedores está diretamente ligada à efetividade do time, influenciando a produtividade no desenvolvimento de software (EILERTSEN; MURPHY, 2021). O uso de ferramentas eficientes aumenta a produtividade e satisfação dos desenvolvedores (EILERTSEN; MURPHY, 2021). Um ambiente que promove satisfação e emoções positivas contribui para a eficiência e desempenho dos desenvolvedores (GRAZIOTIN; WANG; ABRAHAMSSON, 2015).

A Rapid Review (Capítulo 3) (RR) buscou solucionar os desafios da dispersão de

informações e falta de manual para técnicas de avaliação de DX (LEGRIS; INGHAM; COLLERETTE, 2003). Surge então a necessidade de ferramentas que facilitem a obtenção dos resultados esperados (LEGRIS; INGHAM; COLLERETTE, 2003) dessas soluções.

Assim, o objetivo deste capítulo é apresentar o **Repositório de Técnicas de DX (RepoDX)**, uma ferramenta que auxilia na escolha e utilização de técnicas para avaliação da DX na dimensão afetiva. Contém técnicas baseadas nessa dimensão, preenchendo lacunas relativas à escolha e à disponibilidade de técnicas de avaliação de DX.

O **RepoDX** tem uma base de conhecimento com 15 técnicas identificadas na RR, sendo 10 selecionadas pela menor complexidade e frequência em estudos acadêmicos. Possui um assistente de busca recomendando técnicas com base nas respostas de um questionário. Fornece informações detalhadas sobre cada técnica, incluindo nome, sigla, resumo, referências, artefatos e instruções. Um estudo de avaliação, usando o modelo TAM (*Technology Acceptance Model*) e questionários com questões discursivas e abertas, identificou pontos positivos e negativos, destacando a importância do **RepoDX** na avaliação da DX afetiva no desenvolvimento de software.

Espera-se que a ferramenta **RepoDX** contribua para a avaliação da DX afetiva, facilitando a escolha e aplicação de técnicas, auxiliando os responsáveis dos times de desenvolvimento na melhoria da produtividade e qualidade no desenvolvimento de software.

4.2 RepoDX

A aplicação de uma técnica de avaliação afetiva de DX no ambiente industrial demonstrou que, quanto mais satisfeito, motivado e preparado o desenvolvedor, maior sua produtividade (LOPES; ORAN; GADELHA, 2022). Lopes et al. (2022) concluem ainda que a correlação entre os fatores afetivos e a produtividade das equipes de desenvolvimento é apenas uma das formas de avaliar a DX e, mesmo assim, trouxe um resultado positivo para os *stakeholders* do processo de desenvolvimento de software.

Mesmo com os resultados positivos identificando a relação entre a produtividade e os aspectos humanos, percebeu-se, com a pesquisa exploratória e a *Rapid Review* (RR)

abordada no Capítulo 3, que existe uma lacuna quanto à busca e seleção de publicações científicas sobre as técnicas de avaliação de DX na área afetiva. As técnicas encontradas na RR muitas vezes não são apresentadas explicitamente como avaliação de DX, mesmo sendo utilizadas com este propósito. Estas técnicas estão difusas nas bibliotecas e ainda assim, não raramente, são usadas em conjunto de duas ou mais, nas avaliações de DX encontradas dos artigos. É difícil encontrar detalhes sobre cada uma delas e menos ainda um passo a passo que auxilie o avaliador de DX. O foco dos artigos encontrados nos filtros usados na pesquisa exploratória é realizar a avaliação de DX e seus resultados, não explicar com detalhes como realizar essa avaliação, nem qual a técnica escolhida ou como ela deve ser utilizada.

Como observado no ciclo de design apresentado na Seção 1.4, a criação do repositório de técnicas de avaliação de DX na área afetiva, **RepoDX**, vem suprir essa necessidade, reunindo as técnicas de avaliação em uma plataforma de fácil acesso, rotulando e classificando as técnicas de maneira prática e explícita. As descrições detalhadas das técnicas e a forma ou exemplo de utilização irão proporcionar um melhor aproveitamento de cada uma. A ferramenta inclui ainda um assistente de busca para agilizar o processo de seleção.

Com o repositório ativo e disponível, e a ferramenta assistente implementada, realizar avaliações afetivas de DX periódicas nas equipes de desenvolvimento será uma tarefa executada com maior facilidade e com resultados muito mais rápidos.

4.2.1 Requisitos e funcionalidades

A ferramenta *RepoDX* tem por requisitos apresentar uma base de técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva, auxiliar na escolha de técnicas de avaliação e auxiliar na condução destas técnicas. Podemos listar as funcionalidades da ferramenta nos seguintes itens:

1. Home: tela inicial com a apresentação dinâmica da ferramenta;
2. Técnicas: lista de técnicas existentes no repositório. Esta lista possui uma função de pesquisa por regex;

3. Assistente virtual: assistente que auxilia na seleção de uma técnica. Possui as perguntas e opções para a sugestão da técnica de avaliação. Pode ser acessado pela imagem do "posso ajudar".
4. Sobre a DX: apresentação com as definições básicas sobre DX. Serve como um tira dúvidas.

4.2.2 Repositório

O repositório proposto contém informações necessárias à aplicação das técnicas de avaliação afetiva de DX de cada conjunto sugerido pelo assistente ou pela ferramenta de busca. As informações de nome, sigla, resumo, método, referências, artefato, como usar, etc. estão organizadas em um modelo de ficha para cada técnica encontrada (Figura 9). O acesso a essas informações será por meio de um link, disponibilizado pelas ferramentas de busca e pelo assistente de acesso ao repositório.

The screenshot shows a web page for 'TEDXA-04 - Scale of Positive and Negative Experience - SPANE'. The page has a dark blue header with navigation links: RepoDX, Home, Técnicas, Filtro de técnicas, RoboDex, Sobre a DX. The main content is divided into two columns. The left column contains: 'Resumo' (summary of the scale), 'Porque utilizar' (reasons to use), 'Como utilizar' (usage instructions), and 'Contexto do artigo exemplo' (context of the example article). The right column contains: 'Artefato' (artifact image), 'Referências' (references), and 'Links' (links to the article and an example). The bottom of the page has a 'Voltar' button and a decorative footer.

Figura 9 – Exemplo de ficha de técnica.

Dentre os artigos encontrados na RR (Capítulo 3), foram identificadas 15 técnicas diferentes aplicadas na avaliação afetiva de DX (Tabela 4). As técnicas muitas vezes foram aplicadas em conjunto de duas ou mais, para melhor avaliação de DX. Diversas destas técnicas são utilizadas na ES em conjunto com os conceitos da psicologia aca-

dêmica. As técnicas foram escolhidas através da leitura e análise completa dos artigos selecionados, usando o critério da maior quantidade de informação disponível de como foi utilizada a técnica e a maior quantidade de características sobre ela. A Figura 10 apresenta a tela inicial do repositório, contendo o ID, nome e resumo das técnicas escolhidas.



ID	Nome	Resumo
TEDXA-01	Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)	Uma escala de 5 pontos que avalia as afetividades positivas e negativas. É capaz de capturar tanto a característica quanto o estado afetivo.
TEDXA-02	The Advanced Interaction Analysis for Teams (act#teams) Coding Scheme	é uma ferramenta validada para medir a resolução de problemas que ocorrem em grupos e equipes durante reuniões
TEDXA-03	Formulário de autoavaliação baseado na Epistemically-Related Emotion Scales (EES)	é uma ferramenta que medem surpresa, curiosidade, prazer, confusão, ansiedade, frustração e tédio que ocorrem durante atividades cognitivas epistêmicas
TEDXA-04	Scale of Positive and Negative Experience - SPANE	Uma escala que avalia a felicidade dos participantes, pedindo-lhes que informem a frequência de suas experiências positivas e negativas durante as últimas quatro semanas. SPANE tem sido relatada como capaz de medir as experiências que afetam a felicidade, independentemente das origens, nível de ativação mental ou contexto cultural, e capta o efeito do todo o espectro afetivo.
TEDXA-05	API Alchemy Language Emotion Analysis	API para análise de sentimentos usada para detectar cinco emoções distintas no texto - alegria, medo, tristeza, raiva e nojo.
TEDXA-06	Questionário Circumflexo de Russel sobre emoções positivas e negativas	O questionário Circumflexo de Russel é uma ferramenta psicológica que ajuda a avaliar as emoções positivas e negativas experimentadas por uma pessoa
TEDXA-07	the self-assessment manikin SAM	Avaliação pictórica não-verbal que mede diretamente o prazer, a excitação e o domínio associados à afetividade de uma pessoa durante a reação a uma grande variedade de estímulos.
TEDXA-08	Affective Events Theory(AET)	Affective Events Theory (AET) é uma teoria que descreve como eventos afetivos no ambiente de trabalho podem afetar as emoções, atitudes e comportamentos dos participantes
TEDXA-09	Intrinsic Motivation Inventory - IMI (versão reduzida para DX)	O Inventário de Motivação Intrínseca (IMI) é um artefato para medição multidimensional destinado a avaliar a experiência subjetiva dos participantes relacionada a uma atividade alvo em experimentos de laboratório. Uma vez que o IMI original é longo e repetitivo, pode ser utilizada uma versão resumida com itens selecionados de acordo com os fatores de DX e as seguintes assinaturas do IMI: interesse/ alegria, percepção de competência, esforço/importância, e percepção de escolha.
TEDXA-10	Questionário de avaliação de DX em Deep Learning (DL)	O questionário foi planejado para uso junto aos profissionais que desenvolvem aplicações de DL. Foi produzido utilizando um plano Delphi com experts (profissionais, mestres e doutores) que avaliaram as questões e definiram um índice de validação de conteúdo (Content Validity Ratio - CVR) a ser aplicado. Esse índice servirá como base para avaliação de DX conforme o Framework de Fanger/Horn

Figura 10 – Tela do repositório do RepoDX.

Contudo, após esta análise das técnicas, foi observado que havia grandes diferenças de complexidade entre elas. Na Tabela 7 é apresentada a lista das 10 técnicas selecionadas. Nesta primeira versão foram selecionadas para compor o repositório as técnicas com as seguintes características:

- técnicas com características voltadas principalmente à dimensão afetiva (sentimento, humor e emoções, etc.);
- técnicas que identificaram de maneira simples seus dados como nome, resumo, como utilizar, contexto de uso, exemplo do artefato e links disponíveis;
- as técnicas que não necessitam de conhecimentos específicos de análise ou programação, ou que não precisem de treinamento extenso na ferramenta;
- mais atuais: apesar de não limitar a pesquisa por anos, entre as técnicas com aplicações semelhantes, foram escolhidas as com artigos mais atuais;

Tabela 7 – Técnicas selecionadas para o repositório.

Técnica Encontrada	Técnica
TEDXA-01	Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)
TEDXA-02	The Advanced Interaction Analysis for Teams (act4teams)
TEDXA-03	Formulário de autoavaliação baseado na Epistemically-Related Emotion Scales (EES)
TEDXA-04	Scale of Positive and Negative Experience - SPANE
TEDXA-05	API AlchemyLanguage Emotion Analysis
TEDXA-06	Questionário baseado no modelo circunflexo de Russel
TEDXA-07	the self-assessment manikin SAM
TEDXA-08	Affective Events Theory(AET)
TEDXA-09	Intrinsic Motivation Inventory - IMI (versão reduzida para DX)
TEDXA-10	Questionário baseado no modelo Delphi para avaliação de DX

As demais técnicas apresentadas na Tabela 4 (TEDXA-11 à TEDXA-15) não atenderam as características apresentadas, principalmente em relação à alta complexidade, necessidade de treinamento prévio ou com links de exemplos indisponíveis. Tomando como exemplo a técnica TEDXA-11, que apresenta o artefato *SentiStrengthSE*, onde é importante um conhecimento prévio dos formatos *Extensible Markup Language* (XML) para sua utilização. Estas técnicas deverão ser incluídas no repositório em trabalhos futuros, após a validação da ferramenta.

4.2.3 Assistente de acesso

Como observado no Capítulo 1, Seção 1.2, existem problemas para selecionar publicações que contenham detalhes sobre as técnicas e de como elas podem ser utilizadas, bem como muitas técnicas dispersas na literatura, localizadas em várias fontes diferentes.

Pensando nos problemas existentes, percebeu-se que apenas um repositório contendo as técnicas seria uma solução parcial. É importante auxiliar o avaliador de DX na seleção entre diversas técnicas, algumas destas inclusive funcionam adequadamente apenas em conjunto com outras técnicas que as complementam.

Outra necessidade de recomendação vem da característica de algumas técnicas que podem ser utilizadas em várias avaliações de DX diferentes, como avaliação de DX durante reuniões, elicitções de requisitos ou no aprendizado de novas tecnologias. Foi

desenvolvido então o assistente de acesso às técnicas (Figura 11).

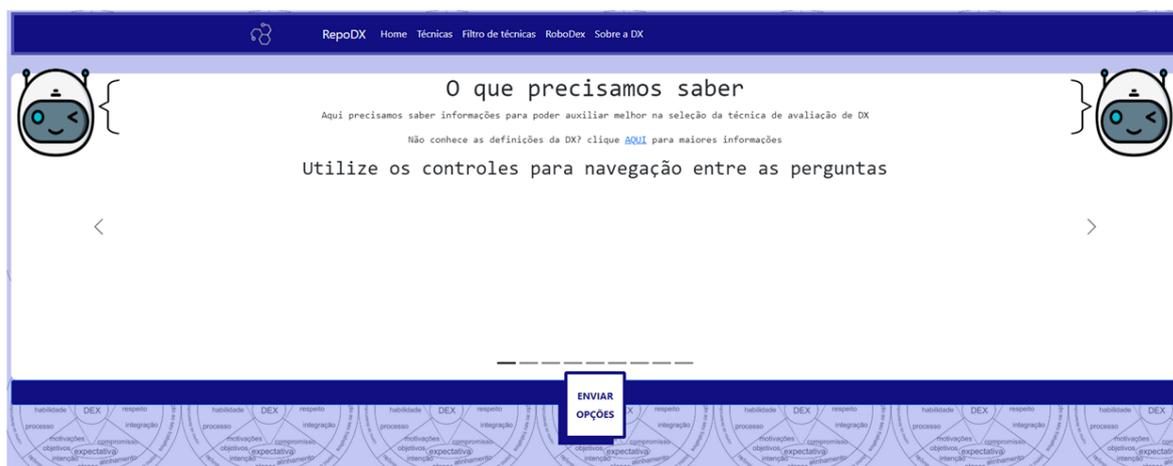


Figura 11 – Tela inicial do assistente.

O assistente de acesso busca recomendar a técnica de avaliação de DX de forma específica para cada situação particular apresentada pelo usuário. Para efetuar essa recomendação, o usuário deverá preencher um questionário com perguntas que possibilitam respostas alinhadas com as informações relevantes obtidas de cada técnica. O funcionamento do assistente será em duas etapas.

A primeira etapa é a obtenção de respostas e captura de informações com o usuário. Foram definidas questões para auxiliar na sugestão de técnicas aos usuários, baseadas nas informações extraídas dos artigos obtidos na *Rapid Review* (RR). As respostas obtidas destas questões geraram uma tabela de categorias, apresentadas aos usuários em formato de opções selecionáveis à cada conjunto de questões auxiliares (Figura 12). Desta forma, os usuários são apresentados aos artigos selecionados que contém as técnicas, mas de forma controlada e rotulada entre perguntas sugeridas e possíveis respostas. A Tabela 8 contém, as perguntas e as categorias extraídas dos artigos relacionados às técnicas.

A segunda etapa é a análise automatizada das respostas para gerar a recomendação mais apropriada. As perguntas da primeira etapa guiam o assistente. As respostas



Figura 12 – Tela de opções para seleção.

alteram a lista de resultados. Cada uma das técnicas contidas na ferramenta possui uma ou mais categorias relacionadas. Além dos artigos obtidos pela pesquisa exploratória, os artigos de referência às técnicas foram utilizados na rotulagem. Estes artigos, comuns na área da psicologia, apresentaram novas possibilidades de categorias de uso para as técnicas, inclusive auxiliando na rotulagem das múltiplas opções.

Aos analisar os temas identificados na RR (Seção 3.5.2), foram criadas as categorias baseadas nos temas e subtemas apresentados na Figura 8. As tags ou rótulos utilizados em cada técnica foram obtidos pela expansão dos subtemas encontrados.

Como exemplo podemos utilizar as tags *tag01* e *tag02*. As duas relacionadas ao desenvolvimento de software como subtema, mas tendo uma compreensão única cada uma delas: avaliação durante o desenvolvimento de software e após o desenvolvimento de software, respectivamente. Outro exemplo seria o subtema experiência profissional, que gerou três tags distintas: *tag18 - iniciante*, *tag19 - experiente* e *tag20 - Especialista*.

Na Figura 13 pode-se perceber que existem três opções para a questão sobre experiência profissional. Cada opção indica uma tag única. Entretanto, as técnicas podem, conforme suas características, ter relação com mais de uma tag. A TEDXA-04 pode ser usada por todos os níveis de experiência. A técnica TEDXA-01 tem o exemplo

Tabela 8 – Tabela de perguntas do Assistente.

Código	Perguntas	Categorias
1	O que você quer avaliar?	Emoções e humor e sentimentos: durante o desenvolvimento de software; após o desenvolvimento de software; durante o aprendizado de novas tecnologias; durante o uso de uma ferramenta, tecnologia ou metodologia; durante elogios, perdas, acidentes ou em ambientes hostis
2	Qual atividade você quer avaliar?	Atividades com: reuniões; muitas intervenções/estímulos; muitas alterações de atividades/tarefas; que envolvam tecnologias móveis; que envolvam aprendizado de máquina; que envolvam requisitos
3	Como você vai realizar a avaliação?	Usando: autoavaliações pelos próprios participantes; áudios/gravações; questionários; entrevistas; mineração de dados (bases de texto, e-mails, sites de perguntas e respostas, fóruns etc)
4	Qual o número de participantes da avaliação de DX?	1-50; 51-100; 101-1000; acima de 1000
5	Qual o nível de experiência profissional dos participantes da avaliação de DX?	Iniciante (1 a 3 anos); Experiente (3 a 5 anos); Especialista (acima de 5 anos)
6	A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?	Remotamente; Presencial; Híbrida
7	Qual o ambiente da avaliação?	Academia; indústria
8	Você quer avaliar uma emoção, humor ou sentimento específico?	Felicidade; (Valência, Excitação, Dominância); (Tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa, vergonha, alívio); (Profundidade, Foco, Concentração e agradabilidade)

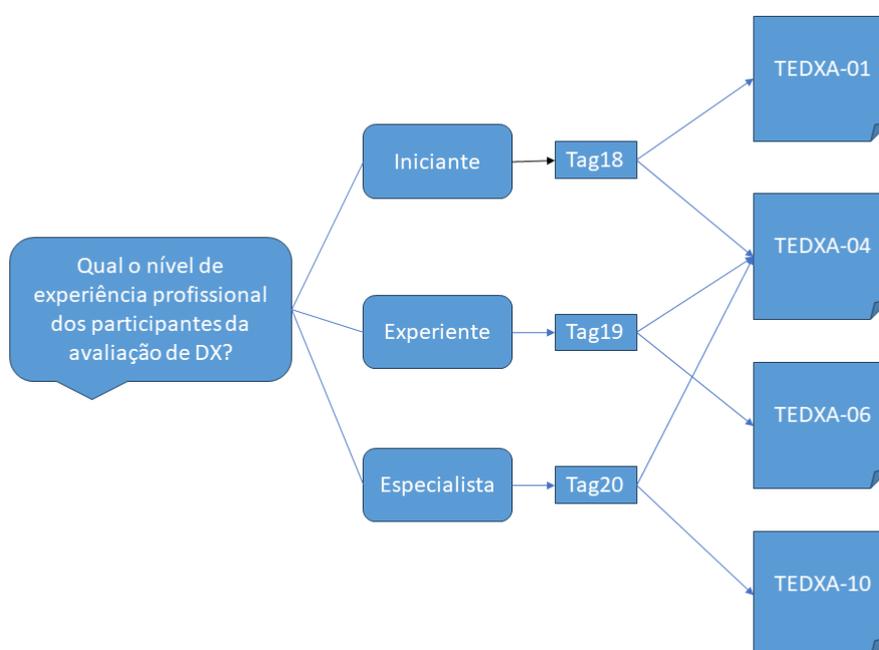


Figura 13 – Relação entre opções, tags e técnicas (exemplo parcial).

de uso mais focado em profissionais iniciantes e a técnica TEDXA-10 aos profissionais mais experientes.

O assistente relaciona as categorias definidas às técnicas existentes, realizando um filtro com as respostas dos usuários, onde cada opção selecionável é uma categoria de técnica. A estrutura utilizada no filtro do assistente utiliza os dados da técnica que foram extraídos do formulário de extração dos artigos e o campo "tags", que recebe os valores das categorias em que a técnica pode ser utilizada.

4.3 Avaliação do RepoDX

Seguindo o ciclo de design da DSR, foi realizada a execução de um estudo de avaliação do **RepoDX**. O objetivo foi a avaliação da ferramenta no ambiente acadêmico, para identificar suas qualidades, defeitos e as possíveis necessidades de alterações. Este estudo teve como base as seguintes questões de pesquisa: Como os usuários avaliam o uso e a utilidade da ferramenta **RepoDX**? Quais seus pontos positivos e negativos?

Com a análise dos resultados do estudo, foi realizada uma revisão da versão inicial do **RepoDX**. Essa revisão serviu como base para o segundo ciclo de design, resultando em uma primeira versão completa e refinada do **RepoDX**. Nesta seção será descrito os procedimentos utilizados na avaliação do **RepoDX** no ambiente controlado dentro da academia.

4.3.1 Planejamento

O estudo de avaliação foi planejado para ser aplicado de forma controlada e direcionada dentro do ambiente acadêmico. Os participantes escolhidos por conveniência foram estudantes de pós-graduação na área de tecnologia da informação. O estudo foi realizado de forma presencial, durante a disciplina de programação em banco de dados, ministrada no curso de banco de dados, na Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO.

Participaram 17 profissionais com envolvimento em algum dos processos de

desenvolvimento de software. A experiência profissional dos participantes foi classificada em iniciante (até 1 ano de experiência), experiente (1-3 anos de experiência) e especialista (mais de 3 anos de experiência), conforme a categorização proposta por Mafra et al. (2016).

A escolha foi embasada em algumas condições favoráveis para o entendimento do assunto principal, a utilização de técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva. Os alunos do curso possuem alguma experiência de mercado, de desenvolvimento de sistemas e de gerência ou trabalho em equipes de desenvolvimento. Estas condições podem ajudar na aprendizagem e utilização da ferramenta **RepoDX**.

Tabela 9 – Perfil dos participantes

Participante	Idade	Experiência
P1	27	Iniciante (0 - 2 anos)
P2	24	Iniciante (0 - 2 anos)
P3	25	Iniciante (0 - 2 anos)
P4	27	Iniciante (0 - 2 anos)
P5	25	Experiente (3 - 5)
P6	27	Iniciante (0 - 2 anos)
P7	30	Iniciante (0 - 2 anos)
P8	23	Iniciante (0 - 2 anos)
P9	25	Experiente (3 - 5)

Participante	Idade	Experiência
P10	29	Experiente (3 - 5)
P11	24	Iniciante (0 - 2 anos)
P12	23	Especialista (acima de 5 anos)
P13	43	Iniciante (0 - 2 anos)
P14	28	Iniciante (0 - 2 anos)
P15	27	Iniciante (0 - 2 anos)
P16	23	Iniciante (0 - 2 anos)
P17	23	Iniciante (0 - 2 anos)

4.3.2 Execução

O primeiro passo na aplicação do estudo foi inserir os participante no contexto da DX. Foi realizada a explicação da definição da DX, dos motivos e impactos da avaliação de DX e da utilização de algumas técnicas em exemplos de avaliação de DX.

Foi apresentado aos participantes um cenário fictício de uma empresa de desenvolvimento de software (Figura 14), especificamente de um time de desenvolvedores *FullStack*, que passava por dificuldades na produtividade. O cenário apresentado teve as seguintes características:

- Time de desenvolvimento: A equipe de desenvolvimento de 5 profissionais é composta por especialistas (acima de 5 anos de mercado), trabalhando de forma híbrida (remota e presencial);

- **Sistemas:** O sistema principal é um protótipo usando **MEAN** (*MongDb, Express, Angular, Node*) para gerenciamento de um conjunto de estacionamentos espalhados pela cidade;
- **Problema:** Alguns dos prazos da equipe não foram cumpridos e o proprietário solicitou ao gerente uma avaliação dos motivos do atraso. O gerente identificou que a produtividade está em baixa e que a equipe não interage. Durante as reuniões o ambiente é tenso e ocorrem várias cobranças e acusações. É necessária uma avaliação da DX do time de desenvolvimento;
- **Ação do gerente:** Você como gerente da equipe de desenvolvimento vai utilizar a ferramenta **RepoDX** para selecionar a técnica de avaliação de DX adequada ao cenário de sua equipe. Lembre-se de levar em consideração o problema e as características de sua empresa e sua equipe de desenvolvimento!



Figura 14 – Parte do cenário apresentado aos participantes.

Após a apresentação do cenário foi apresentado um resumo da ferramenta **RepoDX** para auxiliar no entendimento das ações a serem executadas durante o estudo. Aqui foi indicada a relação entre a DX e o cenário fictício, tomando cuidados para evitar vieses dos participantes. Não foram detalhadas as opções de menu da ferramenta nem as perguntas guiadas por sugestões do assistente de escolha de técnicas e de acesso ao repositório. Nenhuma técnica específica foi apresentada, apenas um modelo do formulário existente na ferramenta.

O último passo da execução do estudo foi a utilização da ferramenta na escolha da técnica mais adequada, baseada nas informações contidas no cenário. Neste passo era esperado que as informações sugeridas no texto do cenário seriam suficientes para que a escolha da técnica fosse adequada, utilizando uma técnica oráculo definida previamente como gabarito. As sugestões contidas no texto para a técnica oráculo foram: (i) Número de participantes; (ii) Experiência profissional; (iii) Forma de trabalho; (iv) Hostilidade no ambiente de trabalho; (v) Desenvolvimento de software; (vi) Reuniões. A Figura 15 simboliza a linha do tempo da execução do estudo.

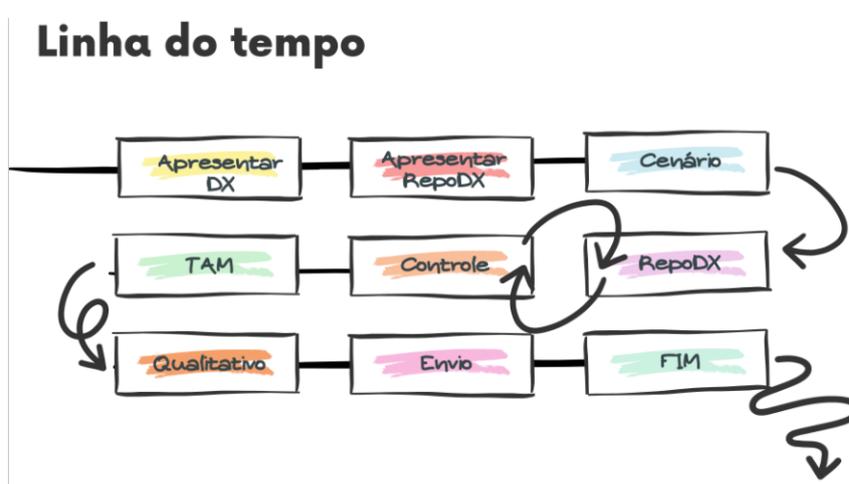


Figura 15 – Linha do tempo da execução.

4.3.3 Coleta de Dados

Na coleta de dados utilizamos dois formulários do Google Forms previamente preparados. Ambos os formulários possuíam Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) obrigatório, informando o consentimento do uso restrito dos dados.

O questionário qualitativo de acompanhamento das sugestões apresentadas (Tabela 10) foi utilizado para coletar os dados em cada momento de escolha e uso das opções do **RepoDX**. A cada sugestão apresentada na ferramenta, existia uma correspondente no formulário. As perguntas complementares "Qual a opção escolhida?" e "Qual o motivo da escolha dessa opção?" foram informadas no cabeçalho da seção do formulário

(Figura 16). Esse formulário deveria ser utilizado em paralelo ao uso do assistente da ferramenta **RepoDX**.

Figura 16 – Início da Seção do questionário qualitativo.

Tabela 10 – Questionário qualitativo

Código	Pergunta
1	O que você quer avaliar?
2	Qual atividade você quer avaliar?
3	Como você vai realizar a avaliação?
4	Qual o número de participantes da avaliação de DX?
5	Qual o nível de experiência profissional dos participantes da avaliação de DX?
6	A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?
7	Você quer avaliar uma emoção, humor ou sentimento específico?

O segundo formulário é baseado no modelo TAM (*Technology Acceptance Model*) (VENKATESH; BALA, 2008). Este modelo é utilizado para analisar o comportamento e motivação de uso de sistemas, em relação às suas características (Tabela 11). O modelo TAM utilizado é baseado na escala Likert de concordância de 7 pontos, indo de discordo completamente a concordo completamente (Figura 17).

Foram utilizadas também perguntas discursivas abertas (Tabela 12) que permitiram visualizar a técnica escolhida para ser comparada com a técnica oráculo, a

The image shows a screenshot of a questionnaire titled "TAM - Technology Acceptance Model" under the heading "Seção 3 de 3". The subtitle is "Questionário de opinião sobre o uso do RepoDX - Repositório de técnicas de DX". It contains three items, each with a 7-point Likert scale from "Discordo Totalmente" (1) to "Concordo Totalmente" (7).

Q1. Eu acho o RepoDX útil na seleção e condução de utilização de técnicas de avaliação de DX *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Q2. Minha interação com o RepoDX é clara e compreensível *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Q3. Interagir com o RepoDX não requer muito esforço mental. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Figura 17 – Exemplo do modelo TAM de aceitação.

perspectiva dos aspectos positivos e negativos da resposta dos usuários, bem como sugestões informadas por eles para melhoria da ferramenta. O formulário TAM foi utilizado ao final do experimento, quando os participantes já utilizaram o **RepoDX** para escolha da técnica a ser utilizada no cenário especificado.

Além dos formulários, os dados consolidados foram exportados para uma planilha no Google Drive, com o intuito de obter melhores gráficos e permitir uma exportação mais precisa em arquivos *Comma-separated Values* (CSV). No apêndice podem ser encontrados exemplos do modelo dos formulários com as instruções aos participantes.

Tabela 11 – TAM - questões de avaliação do RepoDX

Sigla	Questão
Q1	Eu acho o RepoDX útil na seleção e condução de utilização de técnicas de avaliação de DX.
Q2	Minha interação com o RepoDX é clara e compreensível.
Q3	Interagir com o RepoDX não requer muito esforço mental.
Q4	Eu acho o RepoDX fácil de usar.
Q5	As perguntas do RepoDX são fáceis de entender.
Q6	Supondo que eu tivesse acesso ao RepoDX, pretendo usá-lo no futuro.
Q7	Na seleção e condução de utilização de técnicas de avaliação de DX, usar o RepoDX é importante.
Q8	Na seleção e condução de utilização de técnicas de avaliação de DX, usar o RepoDX é relevante.
Q9	A qualidade dos resultados que obtenho do RepoDX é alta.
Q10	Não tenho nenhum problema com a qualidade dos resultados do RepoDX.
Q11	Eu avalio os resultados do RepoDX como excelentes para a seleção e condução de utilização de técnicas de avaliação de DX.
Q12	Não tenho dificuldade em contar aos outros sobre os resultados do uso do RepoDX.
Q13	Acredito que poderia comunicar a outras pessoas as consequências do uso do RepoDX.
Q14	Os resultados do uso do RepoDX são evidentes para mim.
Q15	Eu não teria dificuldade em explicar como o uso do RepoDX pode ou não ser benéfico.

Tabela 12 – Questões de Avaliação do RepoDX

Sigla	Descrição
D1	Qual sua experiência em desenvolvimento de software?
D2	Ficou claro o conceito de Developer Experience (DX) para você?
D3	Qual é a sua percepção geral sobre o RepoDX? Por favor, seja o mais sincero possível.
D4	Você usaria o RepoDX novamente? Em que ocasião?
D5	Quais os pontos positivos e negativos do RepoDX?
D6	Foi necessário consultar alguma outra fonte de informação além do RepoDX para selecionar a técnica de avaliação?
D7	Qual foi a técnica selecionada ao final do estudo? (ID ou Nome da técnica)

4.4 Resultados e discussão dos resultados

Após a coleta e consolidação dos dados em planilhas, foi constatado que dos 19 convites enviados, 17 convidados aceitaram participar do estudo. Destes 17 participantes, os participantes P1 e P10 foram descartados ao não responderem nenhuma das questões qualitativas em ambos os questionários. Os participantes P3 e P12 responderam o formulário TAM de forma adequada e completa, mas não enviaram o formulário qualitativo, limitando a capacidade de comparação e a qualidade das respostas. Ao final da análise em relação aos participantes foi obtido o total de 13 participações completas com todos os dados suficientes para a análise ideal.



Figura 18 – Experiência profissional.

Os participantes têm idade entre 23 e 43 anos, sendo 78,4% abaixo dos 30 anos. Em relação à experiência profissional, 76,5% são iniciantes (0-2 anos), 17,6% experientes (3-5 anos) e apenas 1 participante se identificou como especialista (acima de 5 anos) (Figura 18). Nenhum dos participantes possuía conhecimento prévio de avaliação de DX. Após a explanação inicial de definição, conceitos e exemplos, 84,42% informaram clareza completa ou parcial do conceito de DX, sendo que 17,6% informaram entender de forma suficiente o conceito de DX (Figura 19). Das 10 possíveis técnicas de avaliação de DX existentes na ferramenta, 7 foram citadas pelos participantes. O participante P4 informou ter selecionado mais de uma técnica.



Figura 19 – Clareza do conceito DX pelos participantes.

A análise qualitativa foi obtida utilizando as perguntas discursivas abertas e as perguntas do formulário qualitativo listadas na Tabela 8. Este formulário qualitativo foi respondido de forma adequada pelo participante P7. Os demais participantes informaram as opções selecionadas no uso da ferramenta **RepoDX**, entretanto não informaram o motivo da escolha. O participante P6 informou opções da questão 1 como resposta à questão 5 (Tabela 10). O participante P8 utilizou uma opção inexistente de "não entendi direito a pergunta".

Em relação às perguntas discursivas abertas apresentadas, os usuários P3 e P8 informaram que precisaram consultar os colegas para conseguirem escolher a técnica de avaliação de DX, não utilizando apenas a ferramenta **RepoDX**. Em relação ao reuso, todos os participantes indicaram a possibilidade de reutilizar a ferramenta **RepoDX**. Os participantes P2, P12 e P15 indicaram que utilizariam novamente em suas equipes de trabalho. Os participantes P4 e P8 reutilizariam em cargos de liderança. Os participantes P5 e P6 reutilizariam quando precisassem identificar conflitos dentro das equipes de desenvolvimento. O participante P16 informou que utilizaria quando em reunião com nova equipe de trabalho. Os demais participantes indicaram a reutilização em reuniões e retrospectivas de trabalho em equipe.

Ao analisar a percepção geral, a ferramenta **RepoDX** foi classificada como impor-

tante e útil (P2, P5, P6, P8, P13 e P17) em diversos aspectos, como resolução de problemas e conflitos dentro das equipes, avaliação funcional e medição de desempenho e de comunicação entre os times de desenvolvimento. O participante P15 considerou a ferramenta intuitiva. Os participantes P2, P3, P9 e P17 consideraram a ferramenta confusa no primeiro contato. As respostas dos participantes P7 e P11 não foram relativas à avaliação da ferramenta. A discussão das respostas obtidas pelo questionário qualitativo e pelo modelo TAM serão discutidas na Seção 4.4.1 e Seção 4.4.2, respectivamente.

4.4.1 Questionário qualitativo

Ao apresentar o **RepoDX** e os artefatos propostos aos participantes, o objetivo foi avaliar a ferramenta no ambiente acadêmico, identificando suas qualidades, defeitos e as necessidades de alterações. Esses resultados serão utilizados para refinar a ferramenta em uma nova versão, segundo a metodologia DSR apresentada na Seção 1.4. Tendo essa perspectiva como ponto de partida, pode-se afirmar que os resultados foram positivos e úteis para a avaliação.

O formulário identificado como qualitativo não foi preenchido de forma completa, faltando os motivos para as escolhas das opções selecionadas em cada questão. A falta destes motivos pode ser considerada uma falha no processo de avaliação. A informação de como deveria ser realizado o preenchimento do formulário estava descrita no cabeçalho da seção do formulário e a explicação dada aos participantes foi sucinta, pois havia a intenção de evitar vieses em relação ao uso do assistente.

Era importante que os participantes utilizassem o assistente sem uma prévia sugestão. Contudo, o que foi observado é que as demais respostas dos participantes não tiveram conformidade em relação à técnica oráculo, sendo a seleção da técnica a ser utilizada realizada sem sucesso. Essa não conformidade fica evidente no mapa da Figura 21.

A técnica oráculo a ser escolhida, baseada nas sugestões enumeradas na subseção 4.3.2, seria a **TEDXA-04 (Scale of Positive and Negative Experience - SPANE)**. Das 15 respostas validadas, 6 estiveram conforme o oráculo. Outras 9 respostas foram

diferentes e é importante identificar os motivos das diferenças (Figura 21).

Em primeiro lugar, o fato de não ter opções sugeridas em cada uma das perguntas apresentadas no formulário pode ter confundido os participantes, que buscaram soluções sem relacionamento com a técnica oráculo. De todas as perguntas apresentadas com sugestões de seleção (Tabela 8), havia no cenário indicações para "O que você quer avaliar?", "Qual o nível de experiência profissional dos participantes da avaliação de DX?" e "A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?".

As demais questões não possuíam indicações sugestivas no cenário, ou permitiam mais de uma indicação. Um exemplo disso é a questão "Qual atividade você quer avaliar?", que com as informações do cenário aceitaria as opções "durante desenvolvimento de software", "atividades com reuniões" e "ambientes hostis". Apesar de não existirem indicações no cenário para as demais perguntas, esperava-se que sugestivamente os participantes encontrassem a técnica oráculo com as indicações existentes, por eliminação de possibilidades, algo que não aconteceu.

Os participantes P3, P4, P9, P11, P13 e P16 estiveram em conformidade com a técnica oráculo, selecionando a TEDXA-04, sendo que P4, P9 e P16 utilizaram a ferramenta de sugestão de forma adequada, sem desvios que impedissem a seleção de técnicas diferente do oráculo. O participante P11 selecionou a opção "remoto" ao invés da "híbrida" indicada no cenário. Essa escolha não causou desvio na seleção da técnica.

Situação semelhante ao participante P13, que não fez relação entre a pergunta "A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?" e as sugestões propostas, incluindo o uso de formulários como resposta aberta no questionário qualitativo. O participante P3 respondeu possivelmente com uma escolha aleatória da técnica oráculo. Não há como analisar sua resposta, pois não foi enviado o formulário qualitativo, apenas o formulário do modelo TAM que possui a resposta da técnica a ser selecionada.

Em segundo lugar, ao analisarmos as respostas de ambos os formulários, foi identificado que a possibilidade de ter várias opções de seleção para a mesma sugestão, situação permitida pela ferramenta **RepoDX** na maioria das perguntas, aumentou a lista das técnicas escolhidas. O algoritmo de seleção foi baseado em inclusão, para aceitar um "OU" entre várias técnicas, e não limitar utilizando um operador "E" para

cada seleção. As opções selecionadas acabavam por aumentar a lista de técnicas, algo previsto considerando que várias técnicas se encaixam em diversas sugestões ao mesmo tempo. Entretanto, o acúmulo de técnicas na escolha dificultou a seleção correta pelos participantes. A técnica oráculo era apresentada entre as possíveis, mas exigia maior intuição e não sugestão para ser a selecionada utilizando o assistente da ferramenta.

As respostas dos participantes P2, P5, P6, P7, P8, P12, P14, P15 e P17 divergiram das esperadas em algum momento, seja pelo fato de não existir uma sugestão para cada pergunta do assistente, seja por existir a possibilidade de mais de uma opção, que aumentou a possibilidade de erro na seleção da técnica. O mapa (Figura 21) foi criado indicando o verde para as opções corretas e vermelho para as opções incorretas na escolha das opções de cada pergunta. As perguntas "O que você quer avaliar?", "Qual atividade você quer avaliar?", "Como você vai realizar a avaliação?", "Qual o nível de experiência profissional dos participantes da avaliação de DX?", "Você quer avaliar uma emoção, humor ou sentimento específico?" e "A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?" foram utilizadas por apresentarem as divergências.

As demais perguntas do assistente foram respondidas uniformemente por todos os participantes, não influenciando na seleção da técnica escolhida nem na observação dos desvios dessa seleção. Na Figura 21 é observado também as respostas assertivas para a técnica oráculo. É interessante analisar que as perguntas 2, 3 e 5 poderiam ter mais de uma opção conforme o cenário, indicando um dos possíveis motivos de desvios na escolha do oráculo. Isso é visível ao perceber que foram as questões com mais seleções em vermelho. O mapa de seleção da técnica oráculo e divergências, e os demais gráficos utilizados na análise e discussão dos resultados, podem ser encontrados no apêndice.

4.4.2 TAM

O modelo TAM foi utilizado para avaliar a aceitação do **RepoDX**, com foco na utilidade e intenção de uso e reuso. Os resultados do TAM são apresentados na Figura 20, mostrando a porcentagem de participantes que pontuaram cada item do teste de aceitação. As cores na figura representam a variação na escala de respostas, com tons sólidos

de verde indicando variações mais positivas e os tons quentes vermelhos indicando variações mais negativas. Respostas neutras são representadas pelo cinza.

As questões Q2 a Q6 e Q12 a Q14 tratam da facilidade percebida de uso e reuso da ferramenta **RepoDX**. Percebemos pelo gráfico que, em geral, as respostas tiveram mais variações positivas quanto ao uso e reuso do **RepoDX**. É perceptível que as seções identificadas confirmam que a maioria das respostas dos participantes estão do neutro ao mais positivo. Como observado pelo P4 é "uma ferramenta baseada em poucas questões que se propõe ser um guia para gestores". O participante P17 descreve como "uma ferramenta relevante para o uso, porém, confusa no primeiro contato".

Nesse aspecto também percebe-se pelo gráfico que a facilidade de uso, apesar das variações positivas, agrega a maioria das respostas com variação mais negativa. Nas questões Q2 a Q4 as variações um pouco negativas, neutras e pouco positivas chegam a ser metade das respostas dos participantes. Esse fato indica uma interface confusa e pouco intuitiva. O participante P2 deixa claro que é "um pouco confuso de usar, mas quando chega na parte de como e onde usar fica mais fácil". O participante P17 é também bem específico ao declarar que "é uma ferramenta confusa no primeiro contato".

As questões Q1, Q7 a Q11 e Q15 tratam da utilidade percebida na ferramenta, que pela análise do gráfico na Figura 20, indicam as respostas dos participantes com a maior variação positiva. Observando o gráfico fica aparente que as variações negativas foram bem inferiores às positivas, sendo observadas respostas negativas em baixo número apenas nas questões Q8 e Q13.

Considerando todas as respostas e a análise do gráfico TAM (Figura 20), é evidente que a percepção e avaliação dos participantes em relação à utilidade e importância da ferramenta **RepoDX** são predominantemente positivas.

As percepções gerais obtidas pelo questionário TAM revelaram pontos importantes sobre a ferramenta. Uma percepção significativa foi a identificação pelos participantes de que a ferramenta oferece suporte aos responsáveis das equipes de desenvolvimento para avaliar aspectos humanos. Participantes como P5, P6 e P11 descreveram como a ferramenta "ajuda"ou "apóia"as equipes de desenvolvimento na solução de

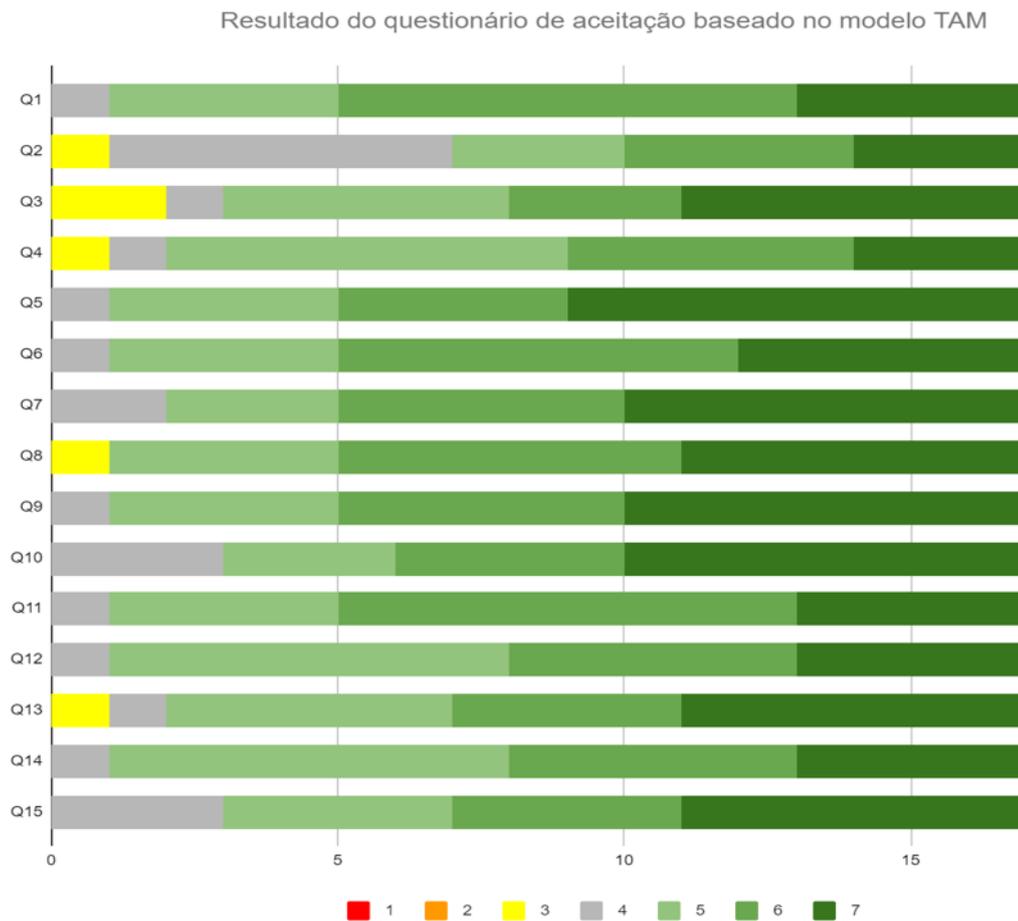


Figura 20 – Resultado do modelo de aceitação TAM.

conflitos dentro das equipes. Mesmo sendo informados de que o **RepoDX** não realiza a avaliação de DX, participantes como P8 e P12 destacaram sua relevância para medir desempenho de times de desenvolvimento.

Outra percepção relevante é quanto a utilidade percebida. Os participantes P3, P6, P9, P14, P16 e P17 perceberam a utilidade da ferramenta, descrevendo sua importância ou como ela seria útil. Participantes como P3 e P14 descreveram a ferramenta como útil em todas as etapas do desenvolvimento de software.

Uma percepção interessante aborda a questão de liderança. Participantes como P3, P6, P12, P15 e P16 identificaram a utilidade da ferramenta no apoio à gestão e liderança das equipes de desenvolvimento. Todos os participantes indicaram que reutilizariam o **RepoDX**, incluindo os casos:

- P4: "...ocupando cargo de gerência...";

Participante	Técnica Escolhida	O que você quer avaliar?	Qual atividade você quer avaliar?	Como você vai realizar a avaliação?	Qual o nível de experiência profissional dos participantes da avaliação de DX?	Você quer avaliar uma emoção, humor ou sentimento específico?	A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?
P2	TEDXA-06	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	questionário entrevista	acima de 05 anos	emoção e humor	Híbrida
P5	TEDXA-08	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com muitas intervenções/estímulos, alterações de atividades/tarefas e que envolvam requisitos	Usando entrevistas	Iniciante (1 a 3 anos)	Academia	Híbrida
P6	TEDXA-01	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	atividades/tarefas cotidianas	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	3 a 5 anos	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade	híbrida
P7	TEDXA-01	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	Especialista (acima de 5 anos)	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade	Presencial
P8	TEDXA-03	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes e questionários	Especialistas	medir as emoções e humor em geral	Remotamente
P13	TEDXA-08	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com muitas interações/estímulos	usando entrevistas, usando autoavaliações pelos próprios participantes	Experiente (3 a 5 anos)	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade.	Híbrida
P14	TEDXA-02	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com muitas intervenções/estímulos e com muitas alterações de atividades/tarefas	usando questionário	experiente	durante o aprendizado	Presencial
P15	TEDXA-03	Emoções, humor e sentimentos durante o aprendizado de novas tecnologias.	atividades com reuniões	Usando questionários	experiente (3 a 5 anos)	Acadêmica	presencial
P17	TEDXA-10	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	atividades com reuniões	Usando áudio/gravações	Iniciante (até 3 anos)	Valência, excitação ou dominância	Remotamente
ORÁCULO	TEDXA-04	Emoções, humor e sentimentos durante elogios, perdas, acidentes ou em ambientes hostis	-	-	Especialista (acima de 5 anos)	-	Híbrida
P16	TEDXA-04	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando entrevistas	Experiente (3 a 5 anos)	Tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa, vergonha, alívio	Híbrida
P4	TEDXA-04	Emoções em ambiente de trabalho	atividades/tarefas cotidianas	questionário entrevista	acima de 05 anos	emoção e humor	híbrida
P9	TEDXA-04	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com muitas interações/estímulos	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	Especialista (acima de 5 anos)	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade	Híbrida
P11	TEDXA-04	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	-	Especialista (acima de 5 anos)	Foco	Remotamente

Figura 21 – Mapa de temas resultantes da RR

- P9: "...após assumir cargo de liderança...";
- P16: "...reutilizaria sempre que houvesse uma equipe nova participando dos projetos.";
- P17: "...no cargo de gerente de equipe...";

Algumas percepções negativas foram observadas. A necessidade de refinamento na parte visual, clareza nas questões apresentadas pelo assistente e a inclusão de mais técnicas de avaliação, conforme apontado pelos participantes P9 e P15. Com exceção do participante P15, todos os outros identificaram que a ferramenta não é intuitiva, é confusa e precisa de melhorias no aspecto de UX.

Em resumo, as percepções foram predominantemente positivas, destacando a utilidade e importância do **RepoDX** como uma ferramenta que auxilia na compreensão e resolução de problemas de conexão e aspectos humanos dentro das equipes de desenvolvimento. A ferramenta é percebida pelos participantes como fundamental para solucionar desafios cotidianos dos desenvolvedores de software, abordando questões muitas vezes negligenciadas por outras soluções.

Entretanto, essa percepção de avaliação e solução de problemas diverge do objetivo da ferramenta, auxiliar na seleção e utilização de técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva. Essa divergência do objetivo pode ter ocorrido pela falta de intuitividade e dificuldade de uso da ferramenta. Nenhum dos participantes identificou a seleção da técnica como atividade do estudo, sendo a seleção e utilização da técnica comentadas como facilidade pelos participantes P11 e P16.

Apesar disso, o **RepoDX** é reconhecido como uma ferramenta útil para auxiliar na avaliação de pessoas, com foco nos desenvolvedores de software, e é vista como uma ferramenta valiosa para apoiar os gerentes nas decisões relacionadas à equipe.

4.4.3 Pontos Positivos e Negativos

Os participantes foram questionados a respeito dos pontos positivos do **RepoDX**. Os participantes P4, P8, P11 e P14 citaram a facilidade de uso como o ponto mais positivo

representado. Outros pontos positivos encontrados foram a simplicidade da ferramenta e a gama de opções para seleção das técnicas. Um resultado interessante é a aceitação como ponto positivo tanto do assistente da ferramenta, quanto a opção de filtros das técnicas como alternativa ao assistente. É importante lembrar que os participantes também citaram o formulário de apresentação das técnicas como resumido e de rápido entendimento. Um ponto a ser analisado é que apenas o participante P15 caracterizou a ferramenta como intuitiva.

O ponto negativo principal encontrado na ferramenta foi sua interface. O participante P5 declarou que "a aplicação ainda é um pouco confusa...no geral não é confortável visualmente". O participante P9 descreve que "poderia deixar a utilização do questionário mais explicativa e os componentes de interação melhor localizados na interface". O participante P16 deixa claro que em sua opinião "a tela inicial poderia ser mais intuitiva". Percebe-se que a interface não auxiliou no primeiro contato com a ferramenta e que deixou os participantes confusos com a tela pouco intuitiva.

Um ponto negativo de interesse foi citado pelo participante P11, que informou "que ele traz muitas alternativas de técnicas e talvez haja uma dúvida sobre qual seja a mais adequada". Essa visão do participante vai ao encontro do discutido na Seção 4.4, onde foi observado que a falta de ao menos uma opção de seleção a cada sugestão do assistente, e o algoritmo de inclusão "OU", acabou por apresentar mais técnicas que o necessário, causando confusão nos usuários da ferramenta.

4.4.4 Sugestões de melhorias

Ainda analisando os resultados, os participantes incluíram algumas sugestões de melhoria na ferramenta. O participante P9 sugeriu um mini tutorial explicativo em forma de vídeo ou imagens sequenciadas que seria muito útil aos usuários iniciantes do **RepoDX**. Outra sugestão, dada pelo participante P4, foi uma pré-visualização das opções selecionadas antes da busca da técnica pelo assistente. O participante P13 sugeriu que a ferramenta fosse além das questões psicológicas. Provavelmente sugerindo que o **RepoDX** tivesse mais técnicas das áreas cognitivas e conotativas.

Por fim, embora a interface tenha sido um critério confuso do ponto de vista da maioria dos usuários, e que alguns dos participantes não obtiveram conformidade com a seleção da técnica oráculo, que era nosso principal objetivo, o desempenho da ferramenta **RepoDX** foi positivo. A avaliação proposta trouxe diversos pontos positivos a melhorar, negativos a corrigir e sugestões a serem implementadas em outro ciclo de design da DSR.

4.5 Conclusão

Avaliar o ambiente de trabalho e medir o desempenho dos desenvolvedores de software é um grande desafio. Os efeitos dos fatores afetivos e comportamentais já fazem parte de diversos estudos. Os estudos de DX demonstram que sua avaliação tem uma grande importância para o ambiente de trabalho, impactando desde a cultura organizacional e o ambiente físico até os fatores humanos dos colaboradores.

Os responsáveis dos times de desenvolvimento precisam avaliar a DX, entretanto nem sempre é fácil escolher entre as técnicas de avaliação, e nem saber como aplicá-las de forma adequada. A pesquisa exploratória identificou que existe uma dificuldade em encontrar publicações de técnicas e ferramentas apropriadas para avaliação da DX afetiva, e de um melhor entendimento de sua utilização.

Mesmo com a condução da RR, não encontramos um repositório disponível que concentre as principais técnicas, com detalhes e com um passo a passo de sua utilização, com referências e exemplos de uso. Qual a melhor técnica a ser utilizada na indústria? Em que contexto? Quantos participantes? Essas e outras questões influenciam na dificuldade de implantação e uso de técnicas de avaliação de DX nas organizações.

Em vista disso, este capítulo apresenta um **repositório de técnicas e artefatos de DX na área afetiva, o RepoDX**. Ele auxiliou na busca e na seleção de técnicas de avaliação da DX afetiva e os detalhes de sua aplicação, apoiando na identificação destas técnicas de forma específica à necessidade dos avaliadores. A ferramenta é composta pelo **RepoDX**, o repositório com as informações detalhadas sobre cada técnica, incluindo nome, sigla, resumo, referências, artefatos, instruções de uso, etc. Além disso,

foi implementado um assistente de busca, para facilitar a seleção e o processo de aplicação das técnicas.

Neste capítulo, além da apresentação do **RepoDX**, foi realizado um estudo onde a ferramenta foi avaliada no ambiente acadêmico. A análise dos resultados revelou que a ferramenta auxilia na escolha e utilização da técnica de avaliação de DX. O responsável pela avaliação de DX pode utilizar a ferramenta para melhorar os aspectos humanos da equipe de desenvolvimento, o que pode potencializar a produtividade.

Os participantes reconheceram a utilidade e a facilidade percebida no uso do **RepoDX**. Entre os pontos positivos destacados pelos participantes, estão a simplicidade na seleção das técnicas e a variedade de sugestões apresentadas pelo assistente. O formulário de apresentação dos detalhes das técnicas também foi descrito como um ponto positivo.

No entanto, foram identificados pontos negativos, principalmente em relação à interface inicial, que foi considerada confusa e pouco intuitiva. Outro ponto negativo a ser avaliado é o algoritmo de inclusão das opções, que inicialmente foi preparado para obter o maior número de técnicas e foi identificado que essa decisão deixou a seleção de uma técnica específica mais complexa. Percebe-se então que as questões de pesquisa apresentadas - Como os usuários avaliam o uso e a utilidade da ferramenta **RepoDX**? Quais seus pontos positivos e negativos? - foram respondidas de forma satisfatória pelo estudo aplicado.

Com os resultados identificados no estudo, percebeu-se que os requisitos de aceitação da ferramenta (Apresentação de uma base de técnicas de avaliação de DX, Assistência na seleção de técnicas de avaliação de DX e Auxílio na condução da aplicação de técnicas de avaliação de DX - Seção 1.4) foram parcialmente aceitos.

Foi observado que a base de técnicas foi utilizada corretamente pelo assistente, entregando as técnicas sugeridas para os participantes, segundo as respostas às questões de recomendação. Entretanto, foram observadas sugestões de melhorias e falhas no processo de avaliação, que dificultaram na escolha correta das opções nas questões. Os pontos negativos de usabilidade e UX também ficaram evidentes, sendo os ajustes mais necessários para a melhor utilização da ferramenta (Figura 20).

Os resultados também apoiaram os ajustes e refinamentos da ferramenta **RepoDX**. Foram implementadas as sugestões do mini tutorial e da pré-visualização de opções selecionadas, bem como as alterações necessárias ao assistente, em relação à escolha de múltiplas técnicas. Principalmente, foi realizado um trabalho de UX e usabilidade em todo o **RepoDX**, para torná-lo menos confuso e mais intuitivo. Após este refinamento, um novo experimento com uma versão mais adequada foi aplicado na indústria (Capítulo 6).

4.6 Limitações e Ameaças à validade

O repositório de técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva é o tema da dissertação de mestrado a ser apresentada para defesa. Diante disso, estão sendo seguidas as etapas da DSR, metodologia utilizada na pesquisa. Este capítulo descreveu parte do ciclo de design da DSR, composto pela avaliação da ferramenta proposta na academia. Durante este ciclo, foram identificadas possíveis limitações no processo de avaliação e aceitação da ferramenta.

A primeira limitação identificada foi a necessidade de evitar o viés do pesquisador. Para identificar se a ferramenta e o assistente estavam sendo apresentados de forma intuitiva, a explanação aos participantes para evitar o viés foi identificada como superficial, ocasionando respostas incoerentes. A segunda limitação foi a dificuldade de participação dos convidados. O total de 19 convites foram enviados e, ao final da execução do estudo, 13 participações foram completas, dificultando a análise dos dados, que teve que ser diferenciada entre os dois formulários de pesquisa, o modelo TAM e o formulário qualitativo.

A representatividade dos participantes do estudo foi observada, uma vez que eram estudantes de graduação, embora possa haver preocupação quanto à sua representatividade em relação aos desenvolvedores de software. No entanto, pesquisas anteriores, como as de Host et al. (2000) e Salman et al. (2015), indicam que os estudantes podem oferecer uma representação satisfatória dos profissionais da indústria.

Ainda em relação aos participantes, uma limitação observada foi a expectativa de

maior experiência profissional. Mesmo sendo uma turma de pós-graduação, a maioria dos participantes informou ter pouca experiência no processo de desenvolvimento, o que pode ter dificultado na percepção de uso da ferramenta.

Outra limitação foi a quantidade de técnicas de avaliação de DX na área afetiva. A RR trouxe um total de 15 técnicas, sendo 10 utilizadas nessa primeira versão da ferramenta, um número que deve aumentar com as pesquisas em outras fontes além da *SCOPUS*.

Todos os estudos têm supostas ameaças que podem afetar a validade de seus resultados (WOHLIN et al., 2012). Robson e McCartan (2017) observam que a validade na pesquisa qualitativa refere-se a ser precisa, correta ou verdadeira. Para mitigar essa ameaça, o pesquisador se certificou que os participantes entenderam o assunto da pesquisa, fazendo uma explanação inicial sobre avaliação de DX e afetividade antes de sua realização.

De acordo com Merriam e Tisdell (2015), confirmar a confiabilidade na pesquisa qualitativa envolve também a ética. Para evitar essa ameaça, todos os participantes assinaram termos de consentimento assegurando sua participação voluntária, seus direitos de retirada e o anonimato de suas respostas.

Por ser um estudo na academia, a ameaça do viés de desejo de agradar e viés de contexto pode ser encontrado na relação professor e aluno. Para evitar esse viés foi solicitado claramente que os participantes buscassem responder de forma sincera e sem possíveis constrangimentos.

Para evitar a ameaça à validade do viés de seleção, o estudo foi aplicado na academia em pós-graduandos, com experiência de mercado que participam de grupos de desenvolvimento de sistemas, encaixando-se no perfil de utilização da ferramenta.

5

REPODX: ANÁLISE DE USABILIDADE E UX

5.1 Introdução

A *User eXperience* - UX surgiu devido à necessidade de englobar aspectos relacionados aos sentimentos do usuário durante a interação com um sistema de software, considerando que os softwares atuais já não visam apenas fornecer funcionalidades úteis e utilizáveis, mas sim proporcionar experiências envolventes para o usuário, garantindo uma boa UX ([OLIVEIRA et al., 2023](#)).

Os métodos de avaliação da experiência do usuário são semelhantes aos da usabilidade. No entanto, em vez de medir fatores como o número de erros ou cliques, os métodos de avaliação da experiência do usuário concentram-se em fatores subjetivos, como a satisfação e a motivação ([VERMEEREN et al., 2010](#)).

A usabilidade é um atributo de qualidade que avalia como as interfaces com o usuário são fáceis de usar ([RIBEIRO, 2001](#)). A usabilidade desempenha um papel importante no ambiente de desenvolvimento e têm impacto na DX, como um fator contribuinte para a resolução de problemas e aprimoramento do aprendizado ([SILVA et al., 2022](#)).

Segundo Nielsen ([1993](#)) “realizar ensaios de interação com usuários reais é o método de usabilidade mais fundamental e, de certa forma, insubstituível, uma vez que proporciona informações diretas sobre como as pessoas estão usando os computadores e quais problemas elas estão encontrando com as interfaces concretas que estão sendo

testadas”. É recomendado que em protótipos ou versões de aplicação seja utilizado o método de ensaio de interação, que é uma simulação de uso do sistema.

Em vista disso, após o estudo de avaliação na academia, optou-se por realizar o ensaio de interação como inspeção de usabilidade, em conjunto com a avaliação de UX, na versão 1.0 do **RepoDX**, com o objetivo de identificar possíveis melhorias na utilização da ferramenta pelos usuários.

5.2 Planejamento

O público-alvo do estudo foram pesquisadores que não trabalhassem com DX, mas que em algum momento tiveram conhecimento de seus princípios básicos. Outra característica do público-alvo foi alguma experiência em inspeção, testes de usabilidade e UX. As tarefas mais importantes da ferramenta foram selecionadas e agrupadas em um roteiro de atividades (Tabela 13), utilizadas pelos participantes.

Tabela 13 – Roteiro RepoDX

Passo	Descrição
1	Entender a ferramenta RepoDX
2	Selecionar técnica de DX afetiva sem o assistente
3	Marcar as opções para seleção de técnica de DX afetiva
4	Selecionar técnica de DX afetiva com o assistente
5	Encontrar o assistente
6	Selecionar as opções para a sugestão da técnica de DX afetiva
7	Verificar as informações do formulário da técnica de DX afetiva indicada pela ferramenta
8	Entender o que é DX

Foram definidas também as métricas de usabilidade (Figura 22) e os artefatos que seriam relevantes para medir as tarefas identificadas, as heurísticas de Nielsen (Figura 23) e os Emocards (Figura 24).

Para um melhor entendimento da Figura 24, a Tabela 14 identifica os Emocards e suas descrições.

Tabela 14 – Significados e descrições dos Emocards

Número	Significado	Descrição	Imagem
1	Surpreso	Geralmente expressa um significado estranho ou surpreendente.	
2	Espantado	Esta expressão é frequentemente usada para expressar choque ou surpresa, mas também para significar cuidado, admiração ou excitação.	
3	Levemente sorridente	Às vezes, expressa simplesmente como concordar um com o outro ou ser amigável; mas às vezes também é usado para ansiedade ou situações negativas e irônicas.	
4	Aliviado	Pode significar relaxado, feliz, aliviado, confortado, calmo, grato ou agradecido. Pode ser usado para expressar alegria da calma, o alívio da situação difícil ou a gratidão aos outros.	
5	Sorridente	Significa felicidade, entusiasmo, positividade, bondade ou concordância. Podemos usá-lo para expressar apoio às ideias do outro e dar uma resposta positiva, mas é usado principalmente para expressar felicidade.	
6	Deprimido	Pode espalhar todos os tipos de emoções tristes e humor pensativo, incluindo decepção, lesão, desculpas ou solidão.	
7	Descontente	É mais usado para expressar tristeza, decepção ou preocupação.	
8	Zangado	Significa raiva, aborrecimento ou desaprovação.	

- 0 Não acho que isso seja um problema de usabilidade
- 1 **Cosmético**: não precisa ser consertado a menos que haja tempo no cronograma do projeto
- 2 **Pequeno**: o conserto deste problema deve receber baixa prioridade
- 3 **Grande**: a correção desse problema é importante, por isso, deve-se atribuir alta prioridade
- 4 **Catastrófico**: é imperativo consertar antes de se lançar o produto

Figura 22 – Escala de severidade.



Figura 23 – Heurísticas de Nielsen. Nielsen e Mack, 1994.

5.3 Preparação

Após o planejamento concluído, foi realizado o convite aos participantes. Todos os participantes receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual concordaram em fornecer os resultados para análise.

Foi apresentado também o documento com os artefatos que eles deveriam preencher no estudo, bem como o formato de preenchimentos das respostas. O documento incluía ainda as planilhas de testes (Tabela 15) e de inspeção (Tabela 16), a serem

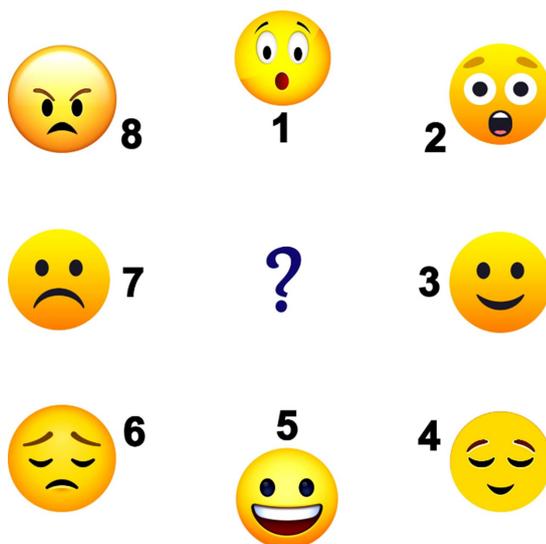


Figura 24 – Emocards.

respondidas no uso de cada atividade do roteiro.

Tabela 15 – Testes RepoDX

Atividade	Emocard	Questões do usuário(Dúvidas)	Dificuldades encontradas

Tabela 16 – Inspeção RepoDX

Atividade	Heurística(s)	Severidade	Descrição	Recomendação

5.4 Piloto

Um teste piloto foi executado para validar o funcionamento dos artefatos e se foi encontrado algum problema durante a inspeção e teste de usabilidade e UX. O teste foi realizado por um avaliador com experiência em UX e usabilidade, que identificou melhorias no processo, como a repetição de atividades no roteiro e a falta da descrição dos Emocards.

Estando o piloto conforme o planejamento, ocorreu a liberação dos artefatos para uso dos participantes. Deu-se início a interação dos usuários com a ferramenta, onde foram apontados os problemas de usabilidade.

5.5 Execução

Na primeira etapa do estudo, foi realizada uma reunião com os dois participantes em conjunto para explicar os detalhes do estudo. Foi solicitada a confirmação de informações sobre os participantes, para estabelecer a relação com o público alvo. Uma das informações foi se conheciam os conceitos de DX e se já haviam realizado algum teste e inspeção de usabilidade e UX. Com as devidas confirmações, foi apresentado o documento com os artefatos necessários.

Os participantes foram orientados a seguir alguns itens básicos do estudo:

- não esquecer do aceite do TCLE;
- realizar os teste em qualquer momento, mas ao iniciar, evitar pausas. É importante a primeira impressão e evitar o viés de uma busca sobre algum ponto de interesse encontrado na ferramenta;
- preencher corretamente os itens das planilhas, estando livre os comentários sobre qualquer atividade do roteiro;
- se identificado algum ponto crítico de interesse não descrito no roteiro, que fosse informado;

Após as orientações, os participantes levaram dois dias para confirmar as respostas incluídas nos artefatos, dando assim por encerrado sua participação e finalizando o estudo.

5.6 Resultados

Os testes de usabilidade revelaram um consenso entre os avaliadores. Em 75% das atividades, a seleção dos Emocards foi uniforme, sendo observadas discrepâncias apenas nas atividades 6 e 7 (Tabela 13).

Na atividade 6, o avaliador 2 escolheu o Emocard sorridente(5), dando uma resposta positiva à execução da atividade. O avaliador 1 selecionou o Emocard Zangado (8), em desaprovação à execução da atividade. Na atividade 7 o avaliador 2 selecionou o

Emocard levemente sorridente (3), identificando uma concordância levemente positiva à atividade realizada. O avaliador 1 por sua vez, utilizou o Emocard Descontente (7), demonstrando descontentamento e preocupação com a atividade executada. Optamos pelas opções mais negativas do avaliador 1 ao criarmos a Tabela 17, considerando que o estudo é importante para encontrar os erros, descontentamentos, divergências e recomendações.

Tabela 17 – Atividades X EmoCard

Cod	Atividade	EmoCard
1	Entender a ferramenta RepoDX	4
2	Selecionar técnica de DX afetiva sem o assistente	8
3	Marcar as opções para seleção de técnica de DX afetiva	6
4	Selecionar técnica de DX afetiva com o assistente	1
5	Encontrar o assistente	5
6	Selecionar as opções para a sugestão da técnica de DX afetiva	8
7	Verificar as informações do formulário da técnica de DX afetiva indicada pela ferramenta	7
8	Entender o que é DX	2

Além do consenso entre os avaliadores, é importante descrever as avaliações mais negativas. As atividades 2 e 3 foram avaliadas com Emocard 8 e 6, respectivamente, com raiva, desaprovação e decepção. Essa avaliação indica que sem o assistente, a ferramenta tem muitos problemas para auxiliar na seleção de uma técnica de DX na dimensão afetiva. Outra observação crítica é que, mesmo com o uso do assistente, marcar as opções de seleção causou decepção aos avaliadores.

As atividades 1, 4, 5 e 8 foram avaliadas com variações positivas em sua execução, e as recomendações informadas pelos avaliadores serão discutidas na inspeção de usabilidade e UX posteriormente, visto que se repetiram nas respostas dos testes e inspeções.

A inspeção de usabilidade e UX identificou os problemas encontrados e a severidade de cada um. Foi consolidada a inspeção de ambos os avaliadores em uma planilha contendo as atividades do roteiro apresentado (Tabela 13), os problemas encontrados (Tabela 19), as heurísticas utilizadas na avaliação (Figura 23) e o nível de severidade (Figura 22).

Analisando a primeira tabela da planilha (Tabela 18), observamos que as heurísti-

cas 4,5 e 7 são as violações mais encontradas pelos avaliadores, seguindo das heurísticas de número 8 e 10. As atividades de escolher as opções das questões de recomendação e seleção das técnicas sugeridas concentraram as violações das heurísticas.

Com isso identificamos que, de maneira geral, nas principais atividades a serem executadas pela ferramenta, faltavam consistência, padrão, prevenção de erros, flexibilidade, eficiência no uso, ajuda e documentação, bem como uma melhoria na estética e no design.

Tabela 18 – Roteiro, Heurísticas e Severidade

Código	Roteiro	Heurísticas	Severidades
1	Entender a ferramenta RepoDX	-	-
2	Selecionar técnica de DX afetiva sem o assistente	1,4,5,7,8,10	2,3 e 4
3	Marcar as opções para seleção de técnica de DX afetiva	1,4,5,7,8,10	2,3 e 4
4	Selecionar técnica de DX afetiva com o assistente	1,2,3,4,5,7,9 e 10	2,3 e 4
5	Encontrar o assistente	-	-
6	Selecionar as opções para a sugestão da técnica de DX afetiva	1,2,4,5 e 7	2,4
7	Verificar as informações do formulário da técnica de DX afetiva indicada pela ferramenta	1,4,5,8	2,3 e 4
8	Entender o que é DX	9	3

Com este cenário, fica visível os altos níveis de severidade dos problemas encontrados. Em diversas das atividades do roteiro, o nível catastrófico (Figura 22) foi observado pelos avaliadores. As demais heurísticas tiveram um impacto menor e níveis de severidade mais brandos.

Na análise do consolidado da inspeção de usabilidade e UX, foram identificados 27 problemas distintos. Para chegarmos a esses problemas, foram suprimidos os problemas repetidos informados pelos avaliadores. Neste ponto, foi necessário contato com os avaliadores para identificar com maior precisão as considerações e descrições repetidas, assim como as heurísticas e severidades encontradas. Alguns dos problemas eram iguais, mas foram descritos de forma diferente.

A Tabela 19 descreve os problemas encontrados, as heurísticas que os identificaram e seu nível de severidade. É importante observar que os avaliadores identificaram

6 problemas catastróficos que impediram a continuação da atividade ou que não trouxeram o resultado esperado.

Foram identificadas um total de 8 recomendações. Para não haver recomendações duplicadas, foi realizado uma análise para gerar uma lista com recomendações únicas. Era esperado um número bem menor de recomendações em relações aos problemas apresentados, considerando que vários problemas podem ser suprimidos com apenas uma recomendação.

As recomendações e os problemas encontrados nos testes e inspeção de usabilidade e UX, principalmente as severidades catastróficas, foram levadas em consideração para o núcleo das atividades implementadas, visando as melhorias na segunda versão da ferramenta **RepoDX**. As Figuras 25, 26 e 27 apresentam o resultado após as alterações.

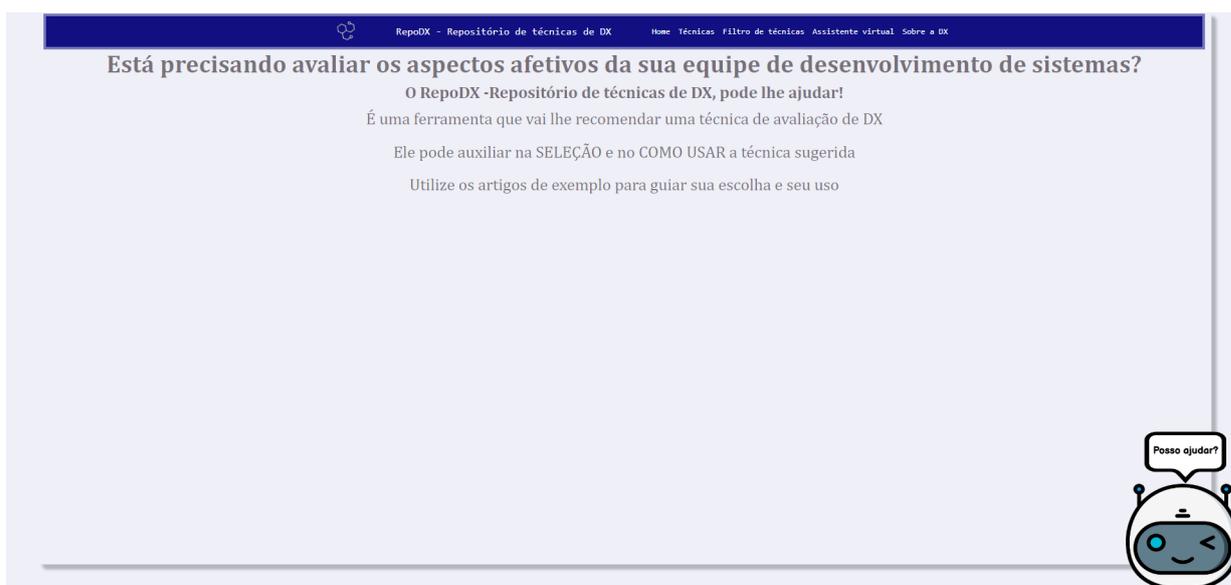


Figura 25 – Texto inicial.

5.7 Melhorias para a segunda versão do **RepoDX**

Após o fim do estudo de usabilidade e UX, iniciou-se o processo de refinamento da primeira versão do **RepoDX**. Esse processo inclui a implementação das sugestões de melhorias apresentadas pelos usuários (Seção 4.4.4), as recomendações (Tabela 20) e a

Tabela 19 – Problemas Encontrados, Heurísticas e Severidade

Cod	Problemas encontrados	H	S
1	Falta de informações claras sobre a ferramenta na tela inicial.	8 e 10	1
2	O background com imagens da DX dificulta a compreensão.	8	1
3	As opções "RepoDX" e "Home" na tab bar levam para a mesma página, causando redundância.	8	2
4	Seleção do ID ao invés do nome da técnica não segue padrões de outras ferramentas e dificulta a interação do usuário.	4	2
5	Nomes de técnicas em inglês e português não estão padronizados.	4	3
6	Descrição da técnica ao passar o mouse sobre o nome é pouco intuitiva e a fonte é pequena, dificultando a leitura.	10	3
7	Abrir uma nova aba ao selecionar uma técnica incomoda os usuários que esperavam ser redirecionados para a página da técnica.	4	4
8	Falta de indicativo claro da página onde o usuário está.	1	2
9	O botão "voltar" não parece um botão e ocupa toda a barra inferior, causando confusão.	4	3
10	Links na Seção "Links" da página de cada técnica não estão funcionando.	5	4
11	Na Seção "Artefato" da página de cada técnica, a imagem inicial é pequena e não há indicação para clicar e expandir.	10	2
12	Falta uma breve descrição sobre o recurso na página de cada técnica.	10	2
13	Falta de descrição na coluna lateral que mostra o resultado da filtragem das técnicas.	4	2
14	Opções de perguntas no formulário têm muito texto, poluindo a visualização do usuário.	8	2
15	O botão "Enviar opções" não segue um padrão de botões na plataforma e não parece um botão.	4 e 8	3
16	O botão "Enviar opções" aparece sem indicação de opções a selecionar e sobreposto ao botão "voltar".	4 e 9	2
17	Falta de informações sobre o preenchimento do formulário e sobre a possibilidade de selecionar mais de uma opção para a mesma pergunta.	3 e 10	2
18	Na tab bar, o termo "RoboDex" não indica claramente que se trata de um assistente virtual e poderia ser trocado por "Assistente virtual".	4	2
19	Conforme o usuário marca opções, não há indicação clara das opções já marcadas.	3 e 10	3
20	O filtro de pesquisa não funciona adequadamente.	7	4
21	Nomes das técnicas despadronizados ferem a estética do sistema.	8	2
22	Falta de título nas páginas de seleção de técnicas e falta de descrição para cada técnica.	1	4
23	Falta de revisão de português em algumas partes da ferramenta, comprometendo a credibilidade.	1	3
24	Links das referências não funcionam.	4	4
25	Falta de migalha de pão para indicar o caminho percorrido pelo usuário.	1	2
26	Falta de outras referências e formas de apresentar o que é DX	9	3
27	Escolher pelo robô me pareceu o mesmo que escolher manualmente	2	4

Tabela 20 – Recomendações

Código	Recomendação
1	Ao mostrar a técnica, fornecer um feedback claro para o usuário, como "Você escolheu essa técnica", para evitar dúvidas sobre se a técnica foi selecionada ou apenas consultada.
2	Corrigir erros ortográficos e tipográficos.
3	Implementar um botão de voltar com uma seta para tornar a navegação mais intuitiva e evitar retornos acidentais.
4	Conectar os links que estão inativos para garantir uma experiência de usuário mais fluida.
5	Corrigir o funcionamento dos filtros, que não estão respondendo às pesquisas por ID ou nome da técnica.
6	Considerar a reorganização das telas, colocando a tela de filtragem das técnicas após a tela de exibição das técnicas, para melhorar a usabilidade.
7	Se a ferramenta se propõe a ser um robô, é importante implementar uma interação adequada com o usuário para evitar problemas de usabilidade.
8	Ressaltar a necessidade de corrigir os links de referência que não estão funcionando.



Figura 26 – Tela de seleção do assistente.

solução dos problemas (Tabela 19) observados pelos avaliadores de usabilidade e UX na Seção anterior.

As sugestões apresentadas pelos usuários foram:

- a ferramenta ter um mini tutorial explicativo em forma de vídeo ou imagens sequenciadas que seria muito útil aos usuários iniciantes;

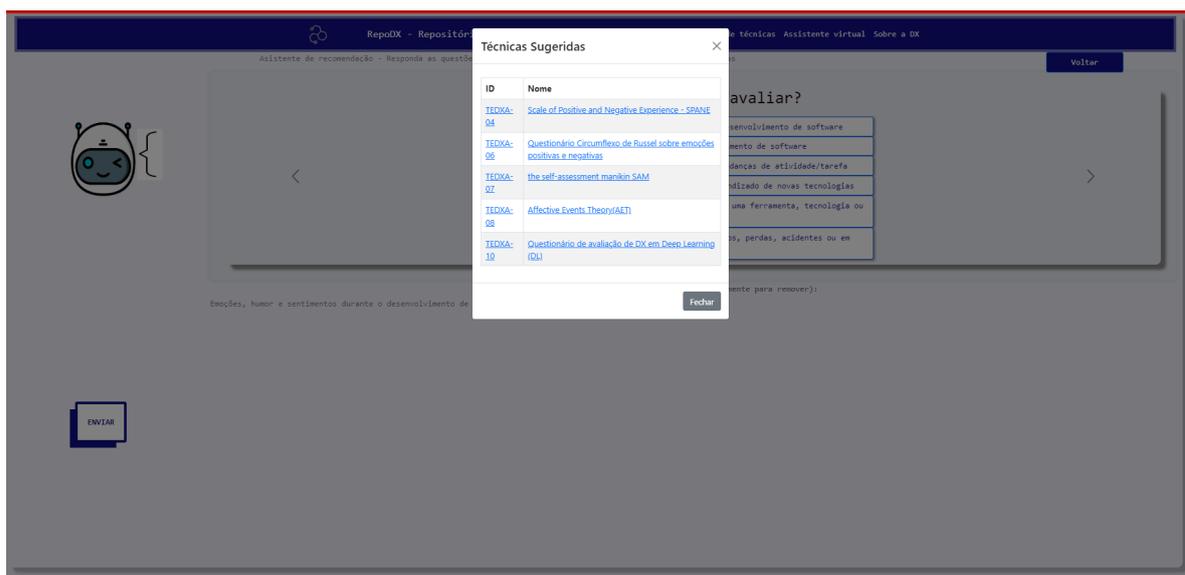


Figura 27 – Técnicas resultantes das escolhas.

- a ferramenta permitir uma pré-visualização das opções selecionadas antes da busca da técnica pelo assistente;
- a ferramenta apresentar técnicas das áreas cognitivas e conotativas;

A sugestão do mini tutorial foi implementada parcialmente. O texto de apresentação foi reformulado e as informações explicativas que estavam em uma página separada, com dificuldade de acesso, foram resumidas na primeira página da ferramenta (Figura 28). A sugestão de pré-visualização das opções selecionadas foi implementada de forma integral (Figura 29). O acréscimo de técnicas de outras dimensões é um tema a ser discutido no futuro, sendo o foco da ferramenta atualmente a dimensão afetiva.

As recomendações dos avaliadores de usabilidade e UX (Tabela 20) foram implementadas completamente, sendo que as recomendações 6 e 7 permitem uma discussão. A recomendação 6, relativa ao filtro de técnicas, foi reformulada, mesmo não sendo item essencial da ferramenta. O filtro apresentado é um acessório, uma alternativa para os usuários mais experientes da ferramenta, que não precisariam usar sempre o assistente.

A recomendação 7 exigiu apenas uma mudança de nomenclatura. Na primeira versão o assistente foi identificado como **ROBODEX**. Essa alusão à robótica e automação causou uma confusão com processo de inteligência artificial (IA). Para evitar, na segunda versão foi utilizado o termo 'assistente' em toda a ferramenta.

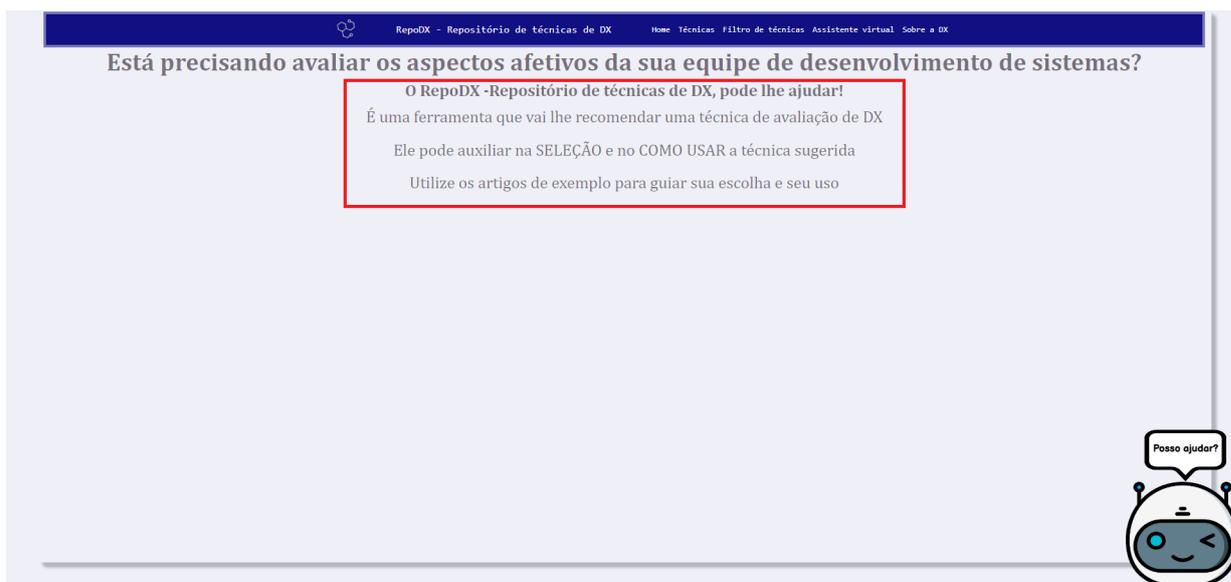


Figura 28 – Texto explicativo como tutorial.

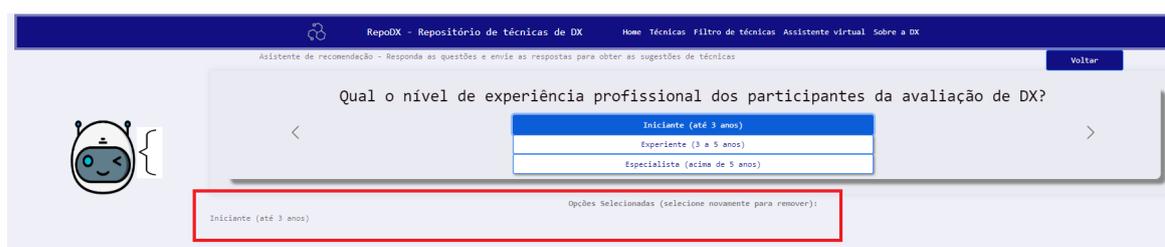


Figura 29 – Pré-seleção implementada.

Os problemas identificados pelos avaliadores foram implementados integralmente, sendo a prioridade estabelecida pelo nível de severidade. Dados a sua importância, os problemas com severidade catastrófica (Figura 22) foram implementados antes que os demais. Foi dada mais atenção às soluções de:

- 7 - Abrir uma nova aba ao selecionar uma técnica. Os usuários são redirecionados para a página da técnica;
- 10 - Links na Seção "Links" da página de cada técnica não estão funcionando. Os links foram corrigidos;
- 20 - O filtro de pesquisa não funciona adequadamente. Problema de lógica na codificação corrigido;

- 22 - Falta de título nas páginas de seleção de técnicas e falta de descrição para cada técnica. Foram adicionados;
- 24 - Links das referências não funcionam. Os links foram corrigidos;
- 27 - Escolher pelo robô me pareceu o mesmo que escolher manualmente. Ficou mais clara a diferença de uso do assistente e do filtro de técnicas;

Foram corrigidos os demais problemas de botões, colunas, textos, ortografia, etc. Em alguns itens foram incluídos explicações mais detalhadas, em algumas opções os textos foram resumidos para evitar poluição da tela. As Figuras 28, 29 e 30 apresentam as principais alterações na tela de seleção e no assistente.



Figura 30 – Alterações de botões, colunas e textos.

Outro problema corrigido foi em relação ao questionário de recomendação de técnica de DX. Ao analisar o mapa da técnica oráculo (Figura 21), na avaliação da primeira versão da ferramenta, foi identificado que a questão 4 do questionário de avaliação, "Qual o número de participantes da avaliação de DX?", não foi respondida por vários participantes. Ao criar o mapa, foi observado que nem todas as técnicas realmente possuíam essa informação no texto do artigo exemplo.

O questionário de recomendação da ferramenta possui uma questão sobre o ambiente a ser avaliado, indústria ou academia. Essa questão não foi apresentada na primeira versão do questionário qualitativo (Tabela 10).

Essa discussão ocasionou duas melhorias ao questionário: a remoção da pergunta "Qual o número de participantes da avaliação de DX?" do questionário, pois sua importância não ficou comprovada, e a inclusão da pergunta "Qual o ambiente da avaliação?". As tags correspondentes continuaram ativas, não precisando uma reclassificação na base de técnicas. A alteração ficou limitada a um novo questionário de recomendação (Tabela 22).

Com a implementação das sugestões de melhorias, das recomendações e das soluções dos problemas identificados, foi possível a aplicação de um novo estudo para a avaliação da ferramenta **RepoDX**, no ambiente da indústria.

6

REPODX - AVALIAÇÃO NA INDÚSTRIA

6.1 Introdução

Este capítulo apresenta a definição do **RepoDX** v2.0 com base nos resultados do estudo de viabilidade da versão anterior, do estudo de UX e usabilidade e na percepção obtida a partir da maturidade mais avançada da ferramenta. A avaliação do **RepoDX** foi necessária para, aplicando-o às questões e ao contexto, verificar se atendeu aos requisitos de aceitação da ferramenta (Seção 1.4) e se haveria a necessidade uma nova iteração e ciclo DSR, ao mesmo tempo que corroborou validade dos pressupostos teóricos (WIERINGA, 2014) da necessidade de apoio à seleção e uso das técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva.

Como visto anteriormente (Capítulo 4), o **RepoDX** foi avaliado no contexto acadêmico. O experimento respondeu à questão **“Quais as dificuldades encontradas pelos avaliadores de DX ao utilizar o RepoDX?”**. Os resultados do estudo de viabilidade da primeira versão mostraram que algumas mudanças precisavam ser feitas, principalmente em relação a UX e a usabilidade da ferramenta. Foram identificadas dificuldades de uso e de entendimento do assistente de recomendação de técnicas, em conjunto com sugestões de melhoria do **RepoDX**.

Em vista disso, foi realizado no Capítulo 5 um estudo de avaliação de usabilidade e UX, em conjunto com as melhorias sugeridas pelos usuários, que gerou uma segunda versão da ferramenta, compondo um novo ciclo de design na DSR, visando revisão e avaliação das modificações implementadas.

Como parte do projeto de pesquisa, este ciclo de design, portanto, envolve a

avaliação e revisão da ferramenta **RepoDX**, além da condução de um novo estudo experimental aplicado na indústria, que serão apresentados nas próximas seções. Este estudo foi realizado com profissionais da indústria de vários seguimentos, todos trabalhando em algum dos processos de desenvolvimento de software. Ao final do estudo, os profissionais avaliaram a ferramenta **RepoDX** como útil e necessária para os avaliadores de DX selecionarem e utilizarem técnicas em cenários específicos do cotidiano.

6.2 Objetivo do estudo

Com a nova iteração do **RepoDX**, derivada das conclusões extraídas no estudo de viabilidade da sua versão anterior, foi conduzida uma nova pesquisa no âmbito do ciclo de design da DSR. Conforme destacado por Hevner e Chatterjee (2010), a avaliação desempenha um papel fundamental na DSR, pois auxilia na garantia de que a solução desenvolvida atenda aos requisitos de aceite: Apresentar uma base de técnicas de avaliação de DX; auxiliar na escolha de técnicas de avaliação de DX e auxiliar na condução de aplicação de técnicas de avaliação de DX com modos de uso ou exemplos. O **RepoDX** foi submetido a uma avaliação por meio de um estudo conduzido com profissionais na área de Tecnologia da Informação (TI), com participação no processo de desenvolvimento de software.

Nesse contexto, foram apresentados aos participantes os conceitos fundamentais de DX e das técnicas associadas a dimensão afetiva, que compõem o repositório de técnicas do assistente. A avaliação do **RepoDX** foi conduzida, semelhante à avaliação da primeira versão, utilizando um questionário baseado no modelo TAM, proposto por Davis (1989), com o propósito de analisar a percepção dos usuários em relação à facilidade de uso e à utilidade da ferramenta. Além disso, foi empregado um questionário qualitativo, fundamentado nas questões presentes no assistente integrado à ferramenta. Este questionário visa identificar as opções selecionadas pelos usuários em cada etapa do processo de sugestão, bem como os motivos que influenciaram suas escolhas.

Ambos os questionários foram aplicados visando responder às seguintes questões de pesquisa:

1. Como os usuários avaliam o uso e a utilidade da ferramenta **RepoDX**?
2. Quais são seus pontos positivos e negativos?

6.3 Planejamento Do Estudo

O estudo foi aplicado no ambiente da indústria, tendo seu foco em equipes de desenvolvimento e codificação de software. A participação foi voluntária, conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentado aos diversos participantes. Não consideramos critérios de gênero, idade, naturalidade ou nacionalidade como diferenciais. Entretanto, a escolha dos profissionais buscou participantes que poderiam se classificar como desenvolvedores: iniciante (0 - 2 anos de experiência), experiente (3-5 anos de experiência) e especialista (mais de 5 anos de experiência) (JØRGENSEN; SHEPPERD, 2007).

Foram encaminhados 25 convites para a participação, sendo 18 aceites confirmados. O perfil dos participantes do estudo foram sete desenvolvedores de software em *startups*, cinco desenvolvedores responsáveis por equipes de desenvolvimento (dois gestores e quatro *product owner*) e seis profissionais de mercado com perfil também de pesquisadores (quatro desenvolvedores, um *tester* e um analista de requisitos). A escolha dos perfis foi planejada para ter ambientes na indústria em várias organizações e com variações entre desenvolvedores *FullStack*, responsáveis por todo o processo de desenvolvimento de software, gestores no comando de times de desenvolvimento e profissionais com alguma experiência em pesquisa acadêmica e conhecimento prévio de DX (Tabela 21).

Como foi definido que o ambiente utilizado seria o usual do dia a dia de cada participante, nenhum material específico foi necessário para os procedimentos. Em relação à pesquisa, foram utilizadas ferramentas e artefatos criados na nuvem Google (Forms, Youtube, planilhas e apresentações), que possibilitaram sua execução:

- mensagens eletrônicas e e-mails para agendar reuniões, enviar convites e os links dos artefatos;

Tabela 21 – Perfil dos participantes

Participante	Idade	Experiência
P1	50	Especialista (acima de 5 anos)
P2	18	Iniciante (0 - 2 anos)
P3	51	Especialista (acima de 5 anos)
P4	21	Iniciante (0 - 2 anos)
P5	23	Iniciante (0 - 2 anos)
P6	22	Iniciante (0 - 2 anos)
P7	21	Iniciante (0 - 2 anos)
P8	22	Iniciante (0 - 2 anos)
P9	55	Especialista (acima de 5 anos)
P10	40	Experiente (3 - 5 anos)

Participante	Idade	Experiência
P11	48	Especialista (acima de 5 anos)
P12	45	Especialista (acima de 5 anos)
P13	37	Especialista (acima de 5 anos)
P14	25	Experiente (3 - 5 anos)
P15	25	Iniciante (0 - 2 anos)
P16	43	Especialista (acima de 5 anos)
P17	29	Experiente (3 - 5 anos)
P18	47	Especialista (acima de 5 anos)

- vídeo explicativo sobre DX, cenário do estudo e **RepoDX**;
- apresentações em slides sobre DX, cenário do estudo e o **RepoDX**;
- formulário baseado no questionário TAM;
- formulário qualitativo sobre as questões de recomendação do **RepoDX**;

Foi definido também o oráculo, com base nas sugestões indicadas no cenário apresentado. As sugestões incluídas no texto para o uso da técnica oráculo foram: ambiente de trabalho hostil, reuniões, questionamentos, experiência profissional, forma de trabalho, indústria e foco. Ao utilizar estas respostas nas opções de recomendação de técnicas do assistente, seria sugerida a técnica oráculo TEDXA-09 (*Intrinsic Motivation Inventory* - IMI (versão reduzida para DX)) (Figura 31).

6.4 Execução Do Estudo

O estudo foi realizado de forma híbrida, parte presencial e parte remota, conforme a disponibilidade dos participantes. Em ambos os casos, o primeiro passo consistiu no contato junto aos participantes, considerando as questões éticas, onde cada um aceitaria de forma voluntária a participação, formalizada por um TCLE, enviado por e-mail, armazenado na plataforma em nuvem do Google Forms. Após o aceite, foram

agendadas reuniões presenciais e remotas acompanhadas pelo pesquisador, onde os participantes receberam explicações prévias sobre o estudo e como seria executado, sem ser mencionado seu objetivo para evitar o viés nas respostas.

Em alguns casos, a agenda dos participantes não permitiu a reunião remota ao vivo. Nestes, foi apresentado um vídeo gravado pelo pesquisador com as mesmas explicações prévias sobre o estudo. O vídeo foi publicado de forma particular no Youtube, sendo enviado individualmente o link de acesso para cada participante. O acompanhamento foi realizado assíncrono por mensagens eletrônicas.

O cenário apresentado na Seção 4.3.2, da avaliação da primeira versão da ferramenta, foi mantido, com pequenas alterações. O time de desenvolvimento passou a ser um time inexperiente (1-3 anos de experiência) e foram incluídas palavras-chave no tópico 'Problema': foco, reuniões, cobrança, acusações, ambiente, produtividade, etc. A intenção das alterações era auxiliar de forma implícita no entendimento das opções de sugestão do questionário de recomendação (Figura 31).

- Time de desenvolvimento: A equipe de desenvolvimento de 5 profissionais tem uma mescla de desenvolvedores e analistas de pouca e média experiência (1 à 3 anos de mercado), trabalhando de forma híbrida (remota e presencial);
- Sistemas: O sistema principal é um protótipo usando *MEAN (MongoDb, Express, Angular, Node)* para gerenciamento de um conjunto de estacionamentos espalhados pela cidade;
- Problema: Alguns dos prazos da equipe não foram cumpridos e o proprietário solicitou ao gerente uma avaliação dos motivos do atraso. O gerente identificou que a produtividade está em baixa e que a equipe está sem foco. Durante as reuniões ocorrem muitas cobranças e acusações, deixando o ambiente improdutivo. É necessária uma avaliação da DX do time de desenvolvimento;
- Ação do gerente: Você como gerente da equipe de desenvolvimento vai utilizar a ferramenta RepoDX para selecionar a técnica de avaliação de DX adequada ao cenário de sua equipe. A avaliação será remota pela distância física entre os desenvolvedores. É importante questionar os motivos da baixa produtividade e

do ambiente criado. Lembre-se de levar em consideração o problema e as características de sua empresa e sua equipe de desenvolvimento!;

CENÁRIO



- ✓ **Time de desenvolvimento**
A equipe de desenvolvimento de 5 profissionais tem uma mescla de desenvolvedores e analistas de pouca e média experiência (1 à 3 anos de mercado), trabalhando de forma híbrida (remota e presencial)
- ✓ **Sistemas**
O sistema principal é um protótipo usando MEAN(Mongo, Express, Angular e Node) para gerenciamento de um conjunto de estacionamentos espalhados pela cidade
- ✓ **Problema**
Alguns dos prazos da equipe não foram cumpridos e o proprietário solicitou ao gerente uma avaliação dos motivos do atraso.

O gerente identificou que a produtividade está em baixa e que a equipe está sem foco. Durante as reuniões ocorrem muitas cobranças e acusações, deixando o ambiente improdutivo.

É necessária uma avaliação da DX do time de desenvolvimento

Figura 31 – Cenário para a indústria.

Após a contextualização do cenário, foi fornecido um resumo da ferramenta para facilitar a compreensão das atividades a serem realizadas durante o estudo. Neste ponto, foi estabelecida a relação entre a DX e o cenário fictício, com o cuidado de evitar possíveis vieses dos participantes. As opções de menu da ferramenta não foram abordados e nem detalhados, assim como as perguntas orientadas pelas sugestões do assistente para a seleção de técnicas e o acesso ao repositório.

Além disso, nenhuma técnica específica foi apresentada, apenas um modelo do formulário disponível na ferramenta foi compartilhado. Tanto o cenário quanto a explicação sobre DX e o estudo realizado foram adicionados no vídeo explicativo e as apresentações enviadas aos participantes, para a necessidade de solucionar dúvidas.

A última etapa da execução do estudo foram as utilizações dos formulários qualitativos e TAM. Nesta etapa, esperava-se que as informações fornecidas no texto do cenário fossem suficientes para que a seleção da técnica fosse apropriada, utilizando uma técnica oráculo previamente definida como referência. A linha do tempo apresentada na Figura 15 do Capítulo 4 foi a mesma utilizada na execução desde estudo.

6.5 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada em um tablet, utilizando um formulário eletrônico armazenado em nuvem no Google Forms. Os participantes tiveram acesso aos formulários TAM (Figura 17) e qualitativo (Figura 16), descritos na Seção 4.3.3, com algumas modificações no formulário qualitativo.

O formulário com o modelo TAM é empregado para analisar o comportamento e a motivação de uso de sistemas em relação às suas características. O modelo TAM utilizado segue a escala Likert de concordância de 7 pontos, variando de "discordo completamente" a "concordo completamente", conforme apresentado na Seção 4.3.3. Não houve alterações da aplicação na primeira versão da ferramenta, apenas o ajuste de textos referentes ainda ao primeiro ciclo na academia (Tabela 11).

No formulário qualitativo, como visto na Seção 5.7, foi definida a exclusão da questão referente ao número de participantes e a inclusão da questão referente ao ambiente: indústria ou academia (Tabela 10). Optou-se, pós-refinamento, pela inclusão de uma questão qualitativa para identificar a técnica escolhida. Uma questão relevante que não foi analisada na versão anterior. A Tabela 22 descreve as questões apresentadas na segunda versão do formulário.

Tabela 22 – Questionário qualitativo da segunda versão.

Código	Pergunta
Q1	O que você quer avaliar?
Q2	Qual atividade você quer avaliar?
Q3	Como você vai realizar a avaliação?
Q4	Qual o nível de experiência profissional dos participantes da avaliação de DX?
Q5	A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?
Q6	Qual o ambiente da avaliação?
Q7	Você quer avaliar uma emoção, humor ou sentimento específico?
Q8	Qual a técnica escolhida?

Outra alteração no formulário foi a obrigatoriedade da escolha da resposta e do motivo da escolha. Na primeira versão os motivos não foram informados pela maioria dos participantes, dificultando a análise dos resultados.

6.6 Resultados e Discussão dos resultados

Ao todo 18 participantes aceitaram participar deste estudo. No entanto, o participante P18 foi excluído da análise por não responder a nenhuma das questões qualitativas em ambos os questionários, não tendo enviado os formulários corretamente. Como resultado, foram obtidas 17 participações completas, com todos os dados necessários para a análise correta.

Quanto a identificar os perfis demográfico e profissional dos participantes (Tabela 21), foi observado que idade dos participantes variou de forma quase uniforme entre 19 e 55 anos, com repetição das idades de 21, 22 e 25 anos. A maioria dos participantes estava acima dos 29 anos (10 participantes). Em relação à experiência em desenvolvimento de software, 16,7% indicaram ser experientes (3-5 anos), 38,9% indicaram ser iniciantes (0-2 anos) e, a maioria, com 44,4%, indicaram ser especialistas (acima de 5 anos) (Figura 32).



Figura 32 – Experiência profissional.

Quanto ao conceito de DX, 2 dos participantes ficaram neutros e 2 não entenderam o conceito de DX completamente. Entre os demais participantes, 4 entenderam parcialmente o conceito de DX e 10 indicaram ter entendido completamente (Figura 33). Foi observado que 6 dos participantes possuíam conhecimento prévio de DX em algum nível.

Em relação às questões qualitativas (Tabela 22), os participantes P9, P13 e P15 escolheram mais de uma opção para a Q1. O participante P3 descreveu respostas não

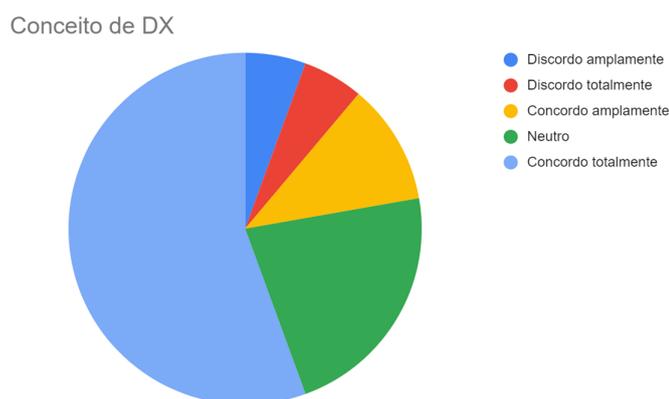


Figura 33 – Clareza do conceito DX.

existentes entre as opções de sugestão das questões, como prazos de entrega e codificação. O participante P3 foi lacônico na Q6, indicando apenas que 'sim', gostaria de avaliar uma emoção, sem informar qual. O participante P5, em contrapartida, adicionou a emoção ansiedade como uma opção de seu interesse, mesmo esta emoção não estando entre as opções apresentadas: Felicidade; (Valência, Excitação, Dominância); (Tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa, vergonha, alívio);(Profundidade, Foco, Concentração e agradabilidade) (Tabela 8).

É importante analisar as respostas do participante P17. Em cada questão, foram descritos detalhes das opções e das alterações que seriam necessárias para a obtenção da técnica de DX e para uma melhor usabilidade e UX. Ao final de cada descrição, o participante informou a opção de sua escolha.

Entre as 10 técnicas apresentadas na ferramenta, 6 foram citadas por algum participante (TEDXA-01, TEDXA-02, TEDXA-03, TEDXA-04, TEDXA-08 e TEDXA-09) de forma distinta. Os participantes P10 e P16 informaram todas as técnicas existentes, identificando-se assim uma incoerência com o cenário. O mapa da Figura 34 descreve as informações analisadas.

Quanto as questões adicionadas ao modelo TAM de aceitação de sistemas, nenhum dos participantes informou necessitar de ajuda externa para a seleção das técnicas de DX afetiva, apenas a consulta ao cenário proposto. Em relação ao reuso, todos os participantes indicaram que reutilizariam o **RepoDX** em diferentes ocasiões:

- P8 - "...Sim, ao gerenciar uma equipe nova...";
- P9 - "...utilizaria, possivelmente, em momentos aleatórios durante o período de desenvolvimento...";
- P15 - "...Utilizaria como consulta.";
- P16 - "...para quem não sabe o que quer a RepoDX é uma boa, porque é um ponto de partida...";

Os demais participantes descreveram de diferentes maneiras a reutilização em caso de gestão, liderança, identificar a eficiência e a produtividade das equipes e para obter o máximo de aproveitamento dos times de desenvolvimento.

6.6.1 Questionário qualitativo

Para a utilização do questionário qualitativo, utilizou-se como base as observações encontradas na discussão dos resultados da primeira versão da ferramenta (Seção 4.4). Nas seções 6.4 e 6.5 foram descritas as alterações implementadas no novo questionário qualitativo (Tabela 22).

A obrigatoriedade de resposta em cada questão e motivos evitou a falta de informação observada na primeira avaliação. A explicação dada aos participantes foi menos superficial, indicando inclusive que o uso do assistente fazia parte obrigatória do estudo. Foi definido que essas informações não causariam viés nos participantes.

No entanto, as respostas adicionais dos participantes e a falta de conformidade em relação à técnica oráculo revelaram lacunas na avaliação ou na seleção da técnica a ser utilizada. A técnica oráculo indicada, com base nas sugestões detalhadas na subseção 6.5, seria a TEDXA-09 (*Intrinsic Motivation Inventory* - IMI (versão reduzida para DX)). Estas lacunas são apresentadas na Figura 34.

Optou-se que as respostas do questionário seriam obrigatórias, mas abertas e livres para preenchimento. A intenção era perceber se os participantes tinham real entendimento do novo cenário apresentado. Essa decisão permitiu identificar as respostas inconsistentes.

Participante	Técnicas Escolhidas	O que você quer avaliar?	Qual atividade você quer avaliar?	Como você vai realizar a avaliação?	Qual o nível de experiência profissional dos participantes de avaliação de DX?	A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?	Qual o ambiente de avaliação?	Você quer avaliar uma emoção, humor ou sentimento específico?
P1	TEDXA-04	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	atividades com reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	Especialista (primeiro de 5 anos)	Remotamente	Indústria	Felicidade
P2	TEDXA-09	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades que envolvem reuniões	Usando questionários	Incidente (até 3 anos de mercado)	Remotamente	Indústria	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade
P3	TEDXA-01	Prazos de entrega	Codificação do sistema	Reuniões e questionários	Faixa e média experiência	Questionários	Indústria	Sim
P4	TEDXA-08	Emoções e humor após as mudanças de requisitos e motivos pelo desenvolvimento de software	Atividades que envolvem reuniões e requisitos	Usando autoavaliações pelos próprios participantes. Usando entrevistas.	Incidente	Híbrida	Indústria	Foco, compartilhamento, interação, comunicação, orgulho, vergonha
P5	TEDXA-03	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes e entrevistas.	Incidente	Remotamente	Indústria	Sim, Agradabilidade
P6	TEDXA-09	Atividades e Reuniões	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	Incidente (1 a 3 anos)	Híbrida	Indústria	humor
P7	TEDXA-01	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando questionários	Incidente (até 3 anos)	Remotamente	Indústria	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade
P8	TEDXA-03	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software, durante as mudanças de requisitos e motivos pelo desenvolvimento de software.	Atividades que envolvem reuniões e requisitos. Atividades com reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes. Usando entrevistas.	Experiente (3 a 5 anos)	Presencial	Indústria	Tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa.
P9	TEDXA-03	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software, durante as mudanças de requisitos e motivos pelo desenvolvimento de software.	Atividades com reuniões e com muitas alterações de atividades/tarefas	Usando autoavaliações pelos próprios participantes e entrevistas	Incidente (1 a 3 anos)	Híbrida	Indústria	Frustração entre o ideal planejado e o real entregue
P10	TEDXA-01, TEDXA-02, TEDXA-03, TEDXA-06, TEDXA-07, TEDXA-08, TEDXA-10	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software	Atividades com muitas alterações de atividades/tarefas	Usando entrevistas	Incidente (1 a 3 anos)	Remotamente	Indústria	Todos
P11	TEDXA-02	Emoções, humor e sentimentos após o desenvolvimento de software	Atividades com muitas intervenções/estímulos	Usando entrevistas	Incidente (até 3 anos)	Remotamente	Indústria	Felicidade
P12	TEDXA-04	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades que envolvem reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	Especialista	Remotamente (Indústria)	Indústria	profundidade, foco, concentração e agradabilidade
P13	TEDXA-09	Emoções e humor após o desenvolvimento de software; Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões; Atividades com muitas intervenções/estímulos	Usando autoavaliações pelos próprios participantes; Usando questionários; Usando reuniões; Atividades com muitas intervenções/estímulos.	Especialista (primeiro de 5 anos)	Remotamente	Indústria	Satisfação, motivação, foco
P14	TEDXA-01	Avaliar a DX do meu time de desenvolvimento de software e desenvolvimento de software	Atividades de desenvolvimento de software	Reuniões. Atividades com entrevistas/estímulos.	Experientes	Presencial	Indústria	Humor e sentimento
P15	TEDXA-03	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software e eventos adversos	Atividades com reuniões e intervenções/estímulos	Usando autoavaliações e entrevistas. A autoavaliação é o primeiro passo para	Incidente (até 3 anos)	Remotamente, para avaliar custos de desacomodamento para a empresa, apenas para a	Indústria	Tédio, raiva, frustração, orgulho e vergonha
P16	Todas	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando questionários	Incidente (1 a 3 anos)	Remotamente	Indústria	nao cometi do questionario
P17	TEDXA-03	Emoções e humor após o desenvolvimento de software e eventos adversos; Emoções e sentimentos relacionados aos acontecimentos	Atividades com reuniões e intervenções/estímulos. Avaliação e comportamento	Usando questionários pelos próprios participantes sobre organização da informação	Muito experiente nos primeiros anteriores sobre organização da informação	Muito experiente nos primeiros anteriores sobre organização da informação	Indústria	Muito experiente nos primeiros anteriores sobre organização da informação
ORÁCULO	TEDXA-09	Emoções, humor e sentimentos durante eventos, perdas, acidentes ou em ambientes hostis	Reuniões	Questionários	Incidente(0-2 anos)	Remotamente	Indústria	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade

Figura 34 – Mapeamento da seleção da técnica oráculo da segunda versão.

O participante P3 não teve o entendimento correto da avaliação e do cenário, respondendo opções inexistentes na ferramenta em todas as questões, com a exceção da Q6. Foi identificado que o participante P6 inverteu as respostas Q1 e Q2. Os participantes

P3, P5, P9, P10 e P17 descreveram emoções não existentes na Q7. O participante P4 identificou a opção correta do oráculo, entretanto a descreveu de maneira diferente em sua resposta. As respostas inconsistentes foram identificadas na cor cinza no mapa (Figura 34).

O participante P17 respondeu todas as questões com comentários pertinentes sobre suas percepções e avaliação de UX. Ao final dos comentários, ou durante suas descrições, foi possível identificar as respostas ao questionário. Com essa peculiaridade, o participante foi identificado com na cor amarela no mapa (Figura 34).

Analisando o mapeamento das opções escolhidas no questionário qualitativo (Figura 34), foi identificado que nenhum dos participantes respondeu corretamente todas as opções para a técnica oráculo definida no planejamento do estudo (Seção 6.3). A técnica oráculo, com base nas sugestões indicadas no cenário apresentado, seria a técnica TEDXA-09 (*Intrinsic Motivation Inventory - IMI (versão reduzida para DX)*). As respostas correspondentes à técnica oráculo seriam: ambiente de trabalho hostil, reuniões, questionários, experiência profissional iniciante, forma de trabalho remota, na indústria e com a intenção de medir o foco. Ao utilizar estas respostas nas opções de recomendação de técnicas do assistente, a sugestão apresentada seria a TEDXA-09.

No cenário proposto foram incluídas sugestões e palavras-chave que poderiam servir de guia aos participantes:

- No tópico 'Time de desenvolvimento' foi informado que a equipe era composta por profissionais de pouca experiência (1-3 anos);
- No tópico 'Problema' foram inseridas as palavras **foco, reuniões, cobranças, acusações e ambiente improdutivo**;
- No tópico 'Ação do gerente' foram inseridas as palavras **Remota e questionar**;

Apesar das sugestões no cenário, apenas 3 participantes escolheram a técnica oráculo corretamente, e nenhum deles com todas as respostas sugeridas. Os participantes P2, P6 e P13 escolheram a técnica TEDXA-09, mesmo optando de forma diferente da seleção sugerida. O participante P2 escolheu errado na Q1, o participante P6 na Q1, Q5 e Q6 e o participante P13 as questões Q1, Q2, Q3 e Q4. As respostas iguais às

sugestões foram marcadas no mapeamento na cor verde e as diferentes na cor vermelha (Figura 34).

6.6.1.1 Análise das divergências

Na avaliação da primeira versão da ferramenta, aproximadamente 40% dos participantes escolheu a técnica oráculo apresentada (Seção 4.4). A redução na avaliação de escolha da técnica oráculo para aproximadamente 17,6% na segunda versão proporcionou alguns questionamentos que precisaram de análise: A ferramenta assistente é falha, a classificação utilizada não busca as técnicas corretas? Existiu falha na condução do experimento? O perfil dos participantes foi relevante para a avaliação? O viés do pesquisador influenciou de alguma forma os resultados?

A ferramenta assistente é falha, a classificação utilizada não busca as técnicas corretas? Avaliando a solução desta questão, foram replicadas as escolhas dos participantes no assistente da ferramenta. Nesta replicação, os participantes que descreveram opções inexistentes no questionário foram excluídos. Foi observado que os participantes P7, P11 e P12 informaram técnicas diferentes em cada um dos formulários, TAM e qualitativo. Utilizamos ambas as respostas para avaliar a sugestão do assistente da ferramenta. Após as replicações, foi constatado que o assistente da ferramenta **RepoDX** sugeria técnicas relativas às respostas ao questionário de recomendação. Sendo assim, a classificação utilizada busca as técnicas corretas, conforme as escolhas dos participantes.

Existiu falha na condução do experimento? Apesar dos ajustes feitos no questionário qualitativo e das correções na aplicação da avaliação, como a remoção de perguntas desnecessárias e a inclusão de sugestões para cada uma das opções, pode-se identificar falhas na condução do experimento, ao analisar as respostas inexistentes no questionário. Percebeu-se muitas das respostas dos participantes tinham mais relevância com seu papel atual na equipe de desenvolvimento ou no que ele esperaria que a ferramenta fizesse, ignorando o que o cenário proposto orientava. Esse problema poderia ter sido evitado se a explanação do cenário fosse ainda mais detalhada e acompanhada pelo pesquisador. O vídeo explicativo e o envio das apresentações em slide não foi o

suficiente para evitar esta falha.

O perfil dos participantes foi relevante para a avaliação? Observa-se no mapeamento que há uma ocorrência maior de respostas inexistentes nos profissionais de mercado, em relação aos profissionais com perfil pesquisador. Isso pode identificar uma maior dificuldade de obedecer ao cenário e de entendimento do experimento por parte da indústria. Os pesquisadores, por ter mais experiência em participar de pesquisas, tiveram menos divergências nas respostas.

O viés do pesquisador influenciou de alguma forma os resultados? Existia a preocupação que o viés do pesquisador causasse influência nos participantes. Essa preocupação foi identificada como improcedente, considerando a baixa taxa de respostas idênticas à técnica oráculo. Pode-se afirmar inclusive que as sugestões apresentada de forma sutil no cenário não atingiram seu propósito. As palavras-chave pareceram não guiar os participantes, visto que a taxa de correspondência foi inferior a 20%.

Com a análise destes questionamentos, observa-se que a maior questão a ser discutida é a falta de clareza nas perguntas do assistente. As sugestões de recomendação e as perguntas do questionário qualitativo estão diretamente ligadas ao assistente. O participante P6 descreve sobre a confusão que a ferramenta apresenta nas questões. O participante P15 informa ainda que as questões sugeridas poderiam ser mais claras. Os participantes P16 e P17 enxergam que o repositório é válido e tem grande utilidade, mas a falta de UX e a clareza nas questões do assistente atrapalham na eficiência da ferramenta.

Ao introduzir o **RepoDX** e os artefatos propostos aos participantes, o propósito era avaliar a ferramenta no contexto da indústria, identificando suas virtudes, deficiências e as exigências de modificações necessárias. A partir dessa perspectiva, é possível afirmar que os resultados obtidos foram favoráveis e proveitosos para a avaliação.

6.6.2 TAM

O modelo TAM (Tabela 11) foi empregado para avaliar a aceitação do **RepoDX**, com ênfase na utilidade e na intenção de uso e reutilização. Os resultados do TAM são ex-

postos na Figura 35, exibindo a porcentagem de participantes que atribuíram pontuação a cada item do teste de aceitação. As cores na figura representam a variação na escala de respostas, sendo tons sólidos de verde indicativos de variações mais positivas, enquanto os tons quentes de vermelho sugerem variações mais negativas. Respostas neutras são representadas pela cor cinza.

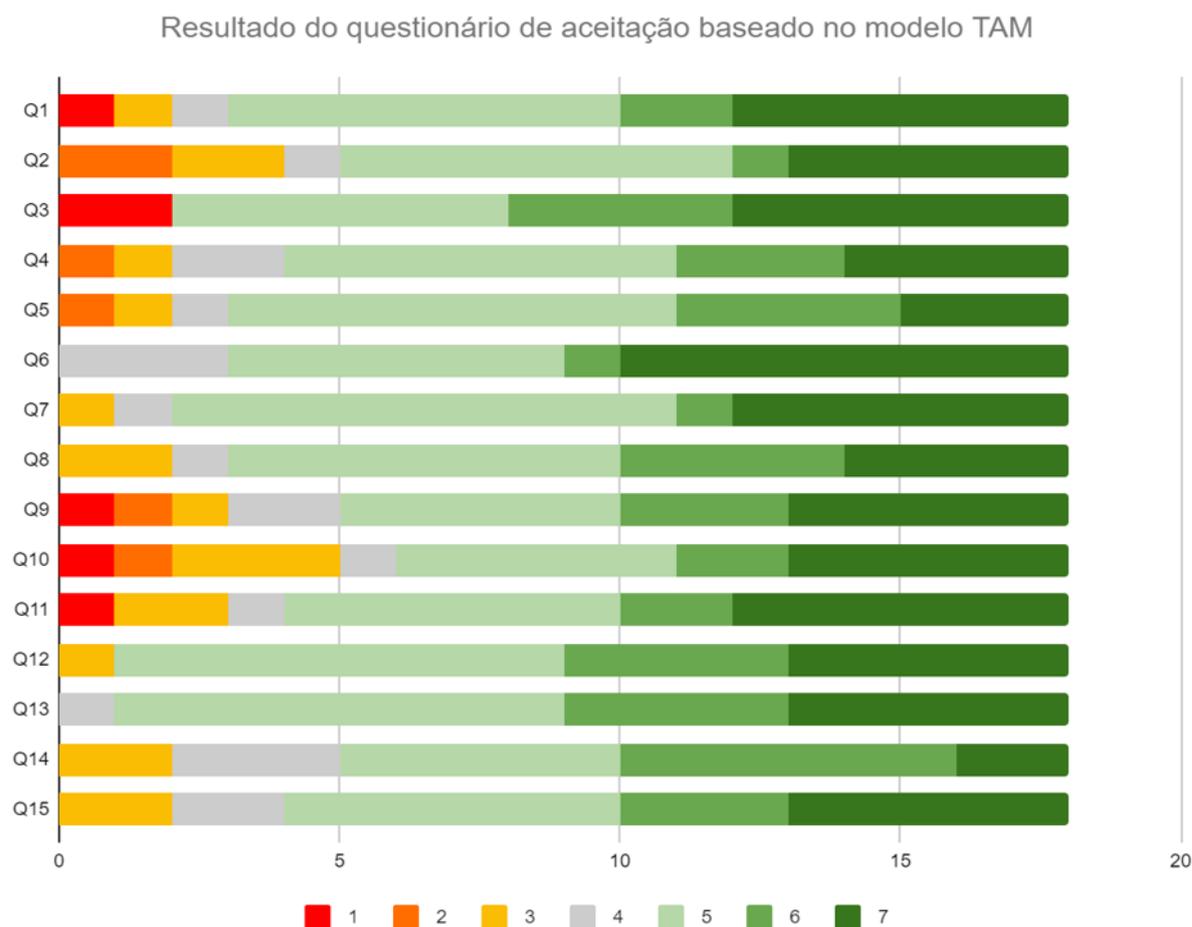


Figura 35 – Gráfico TAM - avaliação da segunda versão.

As questões Q2 a Q6 e Q12 a Q14 abordam a percepção de facilidade de uso e reuso da ferramenta **RepoDX**. A análise do gráfico revela que, de maneira geral, as respostas apresentaram uma tendência mais positiva em relação ao uso e reuso. É evidente que as seções identificadas nas questões Q6, Q8 e Q12 corroboram que a maioria das respostas dos participantes variam de neutras a positivas. Conforme observado pelo Participante P5, o RepoDX tem "... as perguntas diretas e fáceis de entender, o sumário das técnicas são compreensíveis permitindo rapidamente perceber

se a técnica é aplicável ou não para o seu problema".

Entretanto, fica evidente que ao analisar a questão Q2, o método da ferramenta é fácil, mas sua interação é mais complexa. Conforme o participante P6, "...a experiência do usuário esteja um pouco confusa.". A clareza da ferramenta não ficou evidente para aproximadamente 20% dos participantes.

Neste aspecto, o gráfico (Figura 35) também revela que, apesar das variações positivas, a facilidade de uso agrega a maioria das respostas com uma variação mais negativa. Nas questões Q2 a Q4, as variações um tanto negativas, neutras e pouco positivas indicam uma interface confusa e pouco intuitiva. O Participante P16 explicita que "...é que é preciso reorganizar as informações da ferramenta e como ela é apresentada para o usuário "Arquitetura da Informação.

Já as questões Q1, Q7 a Q11 e Q15 tratam da percepção de utilidade da ferramenta. A análise do gráfico (Figura 35) também indica que as respostas dos participantes apresentaram uma variação positiva significativa. As variações negativas foram substancialmente inferiores às positivas, sendo observadas em baixo número nas questões Q1, Q9, Q10 e Q11. Nestas questões, 5% dos participantes consideraram a utilidade da ferramenta baixa. O participante P16 descreve que a utilidade da ferramenta é ineficaz, visto que "ele não ajuda na condução da avaliação de DX. Ao clicar na técnica, as informações sobre como utilizá-las eram bastante limitadas. O link para o template caiu no artigo direto, em vez de cair em algum guia ou algo do tipo".

As questões Q9 e Q10 foram as que apresentaram maiores índices de discordância, aproximadamente 30%, entre discordo totalmente e neutro. A quantidade e a qualidade dos dados ainda foram substancialmente positivas, mas fica explícita a necessidade de melhorias na apresentação das técnicas ou na condução da avaliação.

Considerando todas as respostas, e a análise do gráfico TAM (Figura 35), fica evidente que a percepção e avaliação dos participantes sobre a utilidade e importância da ferramenta **RepoDX** é predominantemente positiva.

As percepções gerais obtidas pelo questionário TAM identificaram itens importantes sobre a ferramenta. A percepção mais importante foi que os participantes identificaram que a ferramenta é uma fonte de auxílio aos responsáveis das equipes

de desenvolvimento para ajudar na avaliação de aspectos humanos. Os participantes P2, P6, P11, P12, P13, P16 e P17 descreveram como a ferramenta 'ajuda' ou 'apóia' os times de desenvolvimento. Já os participantes P1 e P8 descreveram a percepção mais relevante à técnica escolhida, mesmo tendo sido informados que o **RepoDX** não faz a avaliação de DX, ele auxilia na seleção e utilização de uma técnica de DX da área afetiva.

Outra percepção de interesse é a utilidade percebida. Além dos participantes que identificaram a ajuda que a ferramenta proporciona, a maioria dos participantes teve a percepção de utilidade da ferramenta, descrevendo sua importância, ou como ela seria útil. Os participantes P5 e P13 descrevem a ferramenta como útil em todas as etapas de desenvolvimento de software.

É importante também observar a percepção em relação aos aspectos humanos dos participantes. O participante P3 descreveu sua utilidade indo além dos critérios técnicos, atingindo os aspectos humanos. Os participantes P1, P4 e P6 identificam a importância em relação aos aspectos psicológicos. Os participantes P4, P8 e P12 tem a percepção de que a ferramenta é voltada às pessoas, assim como os participantes P6, P10 e P14 tem a percepção que a ferramenta é voltada para as equipes e times de desenvolvimento.

Ainda analisando o modelo TAM, uma percepção interessante é a questão emocional. Os participantes P3, P6 e P9 identificam a utilidade da ferramenta no apoio à questão emocional das equipes de desenvolvimento. O participante P13 descreve ainda que a ferramenta apresenta uma possível solução ao gap existente entre a cultura organizacional e os aspectos emocionais dos times de desenvolvimento de software, apresentando técnicas com definições do que é sentimento, emoção e humor.

Algumas percepções negativas foram observadas pelos participantes P16 e P17, como a necessidade de refinamento na parte visual, clareza nas questões apresentadas pelo assistente e inclusão de mais técnicas de avaliação. O participante P16 considerou o repositório importante, mas identificou o assistente como ineficaz.

Enfim, de maneira geral, as percepções foram positivas. Foi identificada a utilidade e a importância da ferramenta **RepoDX** como ajuda a entender e resolver pro-

blemas de conexão e aspectos humanos dentro da equipe de desenvolvimento. A ferramenta é percebida como importante para solucionar problemas que ocorrem no dia a dia dos desenvolvedores de software, abordando questões que muitas vezes não são consideradas por outras soluções. O **RepoDX** é reconhecido como uma ferramenta para auxílio na avaliação de pessoas, com foco nos desenvolvedores de software, e é vista como uma ferramenta útil para ajudar os gerentes na tomada de decisões relacionadas à equipe.

6.6.3 Pontos positivos e pontos negativos

O formulário TAM questionou sobre os pontos negativos e positivos da ferramenta **RepoDX**. Os participantes P1, P2, P5, P6 e P12 identificaram como ponto positivo o auxílio na solução de problemas afetivos das equipes de desenvolvimento de software, como aspectos psicológicos, resolução de conflitos, da conexão emocional entre a equipe. Como ponto positivo em comum a estes participantes é a ferramenta se propor a ajudar na solução de problemas nos times de desenvolvimento.

Outro ponto positivo identificado foi a facilidade de uso da ferramenta. Os participantes P3, P4, P7, P10, P12, P14 e P15 observaram que a ferramenta propõe facilidade, agilidade e baixa complexidade de entendimento. As perguntas são fáceis e diretas, e o método simples de entender e utilizar. Os participantes P7 e P16 indicam ainda que a ferramenta é útil particularmente para os iniciantes nas avaliações de DX.

É importante observar que os participantes P15, P16 e P17 identificaram como ponto positivo a centralização das técnicas de DX em um só lugar. Os participantes P16 e P17 identificaram ainda o ponto positivo das técnicas terem sido colhidas no estado da arte.

Entre os pontos negativos, destaca-se a UX e a usabilidade. A maioria dos usuários relata que a UX pode ser melhorada, especialmente em relação à dificuldade de acesso pelo celular, confusão na identificação dos botões de navegação e na clareza das questões apresentadas.

Um ponto negativo mencionado é o foco majoritário na emoção. O participante

P14 descreveu que os aspectos emocionais são insuficientes para solução dos problemas.

Os participantes P14, P16 e P17 apontam a falha de filtro e a orientação na condução da avaliação, o que não atendeu totalmente à proposta da ferramenta de ajudar na avaliação de DX.

Apesar dos pontos negativos apresentados, sendo o principal e recorrente a UX e usabilidade, a ferramenta **RepoDX** apresenta muitos pontos positivos em sua avaliação.

6.7 Conclusão Do Estudo Aplicado

A avaliação do ambiente de trabalho e o acompanhamento do desempenho dos desenvolvedores de software constituem um desafio significativo. Os efeitos derivados de fatores afetivos e comportamentais têm sido objeto de diversos estudos. A literatura especializada em DX destaca a relevância de sua avaliação, a qual desempenha um papel crucial no ambiente de trabalho. Essa avaliação impacta não apenas a cultura organizacional e o ambiente físico, mas também influencia os fatores humanos que afetam os colaboradores (LOPES et al., 2023).

Os gestores dos times de desenvolvimento enfrentam desafios ao avaliar a DX, pois nem sempre é simples escolher entre as diversas técnicas de avaliação disponíveis e saber como aplicá-las de maneira eficaz. Uma pesquisa exploratória revelou a existência de dificuldades em encontrar publicações que descrevam técnicas e ferramentas adequadas para a avaliação da DX afetiva, bem como em obter um entendimento mais aprofundado sobre sua aplicação prática.

Mesmo com a realização de uma RR, não foi identificado um repositório abrangente que reunisse as principais técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva, fornecendo detalhes e orientações passo a passo sobre sua utilização, juntamente com referências e exemplos de aplicação. Questões como a seleção da melhor técnica para uso na indústria, o contexto de aplicação e o número adequado de participantes, representam desafios adicionais que contribuem para a dificuldade na implementação e utilização efetiva de técnicas de avaliação de DX nas organizações.

Este estudo foi conduzido para avaliar a ferramenta **RepoDX** no ambiente da

indústria, e os resultados indicaram que a ferramenta auxilia na seleção e utilização de técnicas de avaliação de DX, sendo reconhecida pelos participantes sua utilidade e facilidade de uso. Aspectos positivos destacados incluem a simplicidade na seleção das técnicas, a diversidade de sugestões fornecidas pelo assistente e a apresentação detalhada das características das técnicas no formulário.

Entretanto, o estudo identificou pontos negativos, especialmente relacionados à interface de seleção, que foi considerada confusa, pouco intuitiva e com sugestões de técnicas de DX questionáveis. O principal ponto a ser melhorado é a clareza nas questões de recomendação do assistente.

Foi sugerido como melhorias um estudo de UX mais completo, com um roteiro mais abrangente das atividades. Outras sugestões informadas pelos participantes foi a criação de um repositório com os artigos das técnicas (se possível pela questão dos direitos autorais) e a criação de um guia passo a passo mais detalhado, com slides ou vídeos sobre as técnicas de DX da dimensão afetiva.

Em relação à metodologia DSR, os requisitos de aceite - apresentar uma base de técnicas de avaliação de DX; auxiliar na escolha de técnicas de avaliação de DX; auxiliar na condução de aplicação de técnicas de avaliação de DX com modos de uso ou exemplo - foram parcialmente atingidos, considerando as sugestões de melhoria da ferramenta, principalmente a respeito de seu assistente.

Ainda assim, visando avaliação da ferramenta, observa-se que as questões de pesquisa propostas - "Como os usuários avaliam o uso e a utilidade da ferramenta **RepoDX**? Quais são seus pontos positivos e negativos?" - foram abordadas de maneira satisfatória pelo estudo aplicado.

6.8 Limitações e ameaças à validade

Este capítulo delineou uma etapa do ciclo de design da DSR, que envolveu a avaliação da ferramenta proposta no ambiente da indústria. Nesse processo, foram identificadas potenciais limitações no que diz respeito à avaliação e aceitação da ferramenta.

A primeira limitação observada foi a dificuldade de adesão dos convidados.

Apesar do envio de 25 convites, apenas 17 participações foram completas ao término do estudo. Isso gerou desafios adicionais na análise dos dados, exigindo uma abordagem diferenciada para os dois tipos de formulários de pesquisa utilizados: o modelo TAM e o formulário qualitativo.

Conforme Merriam e Tisdell (2015), garantir a confiabilidade na pesquisa qualitativa também envolve considerações éticas. Para mitigar essa ameaça, todos os participantes assinaram termos de consentimento (TCLE), garantindo sua participação voluntária, o direito de retirada a qualquer momento e o anonimato de suas respostas.

Todos os estudos estão sujeitos a potenciais ameaças que podem impactar a validade de seus resultados ((WOHLIN et al., 2012)). Robson e McCartan (2017) destacam que, na pesquisa qualitativa, a validade se relaciona com a precisão, correção ou veracidade dos resultados. Para mitigar essa ameaça, o pesquisador garantiu que os participantes compreendessem o tema da pesquisa, fornecendo uma explicação inicial sobre avaliação de DX e afetividade antes da realização do estudo.

Para mitigar a ameaça à validade do viés de não resposta, no estudo da academia os formulários tinham opção de respostas obrigatórias, onde todos os participantes só podiam enviar as respostas de forma completa.

Para evitar o viés de contexto, foi solicitado claramente que os participantes buscassem responder de forma sincera e sem possíveis constrangimentos. Para evitar a ameaça à validade do viés de seleção, o estudo foi em profissionais com experiência de mercado que participam de grupos de desenvolvimento de sistemas, encaixando-se no perfil de utilização da ferramenta.

7

REPODX - AVALIAÇÃO POR ESPECIALISTAS

7.1 Introdução

Neste capítulo será apresentada a versão 3.0 do **RepoDX**, baseada na discussão de resultados do estudo de avaliação da versão anterior (Capítulo 6), considerando a divergência na escolha da técnica pelos participantes e o oráculo. É apresentada também uma avaliação da versão para verificar o quanto ela atendeu aos requisitos de aceitação da ferramenta (Seção 1.4), e se atendeu à necessidade de apoio à seleção e uso das técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva.

A avaliação do **RepoDX** no contexto de mercado apresentou resultados positivos em relação à utilidade, uso e reuso da ferramenta, como visto na Seção 6.7. Entretanto, como identificado na Figura 34 e como foi discutido na Seção 6.6.1.1, existiram divergências entre as técnicas escolhidas e a técnica oráculo. Foi verificado que o perfil dos participantes, a condução do experimento e as respostas da ferramenta não eram falhos em relação às divergências. Discutidos estes pontos, foi observado então que a clareza das perguntas e sugestões do assistente poderiam estar confusas, dificultando o entendimento dos participantes.

Considerando que a base das questões e sugestões do assistente foram os temas e subtemas identificados na RR, foi necessária uma nova análise dos dados extraídos, reorganizando e reclassificando os temas de uma maneira mais fácil e clara de entender. Essa nova análise e uma melhor apresentação das técnicas dentro da ferramenta foram

o núcleo da implementação da versão 3.0 do **RepoDX**.

Para a avaliação dessa nova versão foi realizado um novo experimento na indústria, com dois profissionais experientes e especialistas em posição de gerência de equipes de desenvolvimento, e um profissional especialista em DX. Este experimento manteve parte da metodologia usada nos experimentos anteriores (Figura 32), com um cenário fictício e uma introdução ao conceito de DX. Foram mantidas as mesmas questões de pesquisa:

1. Como os usuários avaliam o uso e a utilidade da ferramenta **RepoDX**?
2. Quais são seus pontos positivos e negativos?

A diferença entre a metodologia foi na aplicação dos questionários. Neste novo experimento foram realizadas entrevistas individuais com cada um dos participantes.

A participação de especialistas tanto de gestão quanto de DX permitiu observações mais claras e precisas quanto à percepção sobre a utilização e a importância da ferramenta **RepoDX** para a academia e para a indústria. As telas da ferramenta **RepoDX** versão 3.0 estão nos apêndices.

7.2 Análise do mapa de temas

Visando melhorar a clareza das opções de sugestões do assistente, foi necessária uma nova análise dos dados extraídos na *Rapid Review* (RR), partindo de uma nova perspectiva.

A análise anterior foi realizada na perspectiva da atividade a ser avaliada em relação à dimensão afetiva da DX. Foram identificadas e classificadas as atividades que tiveram a DX avaliada, nem sempre relacionadas aos contexto do artigo extraído. Algumas dessas classificações não ficaram claras, como, por exemplo, as intervenções, tecnologias móveis e a aprendizagem de máquina.

A nova análise foi realizada na perspectiva de contexto. Foram criadas classificações de contexto, onde as atividades encontradas foram inseridas. A análise não buscou apenas as atividades realizadas, mas incluiu também o contexto em que foram

realizadas. Essa nova perspectiva aumentou o número de classificações e melhorou a nomenclatura das opções existentes. A nova análise temática pode ser visualizada nos itens a seguir e na Figura 36.

O que vai ser avaliado:

- Desenvolvimento: durante e após o desenvolvimento de sistemas;
- Mudanças de tarefas: avaliações realizadas durante mudanças de tarefas;
- Uso de tecnologias: avaliações do uso de novas tecnologias ou de tecnologias já existentes;
- Ambientes com elogios ou hostis: avaliações de ambientes após recebimento de elogios ou que apresentem hostilidade;
- Aprendizado de tecnologias: avaliação durante o aprendizado de tecnologias;
- Intervenções e estímulos: avaliações durante as intervenções ou estímulos;
- Eventos afetivos (elogios, satisfação, perdas, acidentes, ambientes hostis etc);
- Influência e impacto das afetividades (qualidade, produtividade, desempenho, performance);

Contexto:

- Pesquisa sobre tecnologia móveis;
- Projetos de desenvolvimento de tecnologias de DL;
- Elicitação de requisitos;
- Meeting em redes sociais;
- Atividades de aprendizado (provas, laboratórios, práticas de programação em sala de aula);
- Projetos usando Software Livre;
- Projetos de desenvolvimento Web

- Utilização de IDE multiplataforma (editor de código, editor de interface gráfica do utilizador, compilador, depurador visual e controlo de versão)

Experiência profissional:

- iniciante (0-2 anos);
- especialista (3-5 anos);
- experiente (acima de 5 anos);

Forma de avaliação:

- Questionários;
- Entrevistas;
- Autoavaliações;
- Mineração de dados em textos;
- Mineração de dados em áudios e gravações;

Local de avaliação:

- Remota
- Presencial
- Híbrida

Estados afetivos:

- emoções primárias (tristeza, raiva, alegria, nojo e medo);
- profundidade, foco, concentração e agradabilidade, valência, excitação e dominância;
- tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa, vergonha, alívio;
- felicidade, infelicidade;



Figura 36 – Mapa de temas por contexto.

A nova análise teve um aumento de nove categorias, indo de 30 para 39, o que facilitou a sugestão das técnicas do repositório, proporcionando mais opções de sugestão para cada técnica. Outra importante mudança foram as perguntas do assistente.

Ao organizar as perguntas com base no contexto, foi definida uma ordem mais clara para quem vai responder às perguntas. Diminuindo-se as possibilidades de confusão, agrupando por contexto, diminui-se também o risco de erros. Um exemplo foi a categoria "Atividades de aprendizado", em que as técnicas relacionadas também tinham relação com a categoria "Academia". A pergunta do assistente ficou "Qual o ambiente da avaliação?", e ao responder "Academia", as técnicas de "Atividades de aprendizado" também foram sugeridas.

O novo agrupamento de perguntas do assistente para a sugestão das técnicas pode ser visualizado na Tabela 23.

7.3 Avaliação da versão 3.0

A nova classificação de temas e as novas perguntas do assistente foram implementadas na versão 3.0 do **RepoDX**. Foram alteradas as perguntas utilizadas pelo assistente e as sugestões apresentadas aos usuários. Outra implementação foi a inclusão de slides de cada técnica encontrada no repositório. Esses slides têm o objetivo de auxiliar de outra

Tabela 23 – Perguntas e Opções do assistente

Pergunta	Opções
Qual o ambiente da avaliação?	Academia, Indústria
Em qual momento do desenvolvimento você quer avaliar sua equipe?	Início da etapa de desenvolvimento, Durante o desenvolvimento, Após o desenvolvimento
Qual o problema que você quer analisar na sua equipe?	Mudança de atividades ou tarefas, Uso de uma ferramenta, tecnologia ou metodologia específica, Aprendizado de novas tecnologias, Muitas intervenções ou estímulos durante o desenvolvimento
Tipos de projetos que sua equipe desenvolve?	Projeto de desenvolvimento de tecnologias de DL, Projeto usando software livre, Projeto de desenvolvimento web, Projeto de tecnologias móveis
Que tipo de impacto afetivos você quer avaliar na equipe?	Eventos afetivos (elogios, satisfação, perdas, acidentes, ambientes hostis etc.), Influência e impacto dos estados afetivos (qualidade, produtividade, desempenho, performance)
O que você vai usar na avaliação de DX?	Autoavaliações, Mineração de dados em áudios ou gravações, Questionários, Entrevistas, Mineração de dados em bases de texto (emails, sites de perguntas e respostas, fóruns etc.)
Qual o nível de experiência profissional dos participantes da avaliação de DX?	Iniciante (1 a 3 anos); Experiente (3 a 5 anos); Especialista (acima de 5 anos)
A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?	Remotamente; Presencial; Híbrida
Você quer avaliar uma emoção, humor ou sentimento específico?	Felicidade; (Valência, Excitação, Dominância); (Tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa, vergonha, alívio); (Profundidade, Foco, Concentração e agradabilidade)

forma os usuários o 'como' utilizar a ferramenta, além dos textos dos artigo-exemplo e templates.

Com a nova versão finalizada, foi realizada uma avaliação na indústria para garantir que os requisitos de aceite sejam atendidos: apresentar uma base de técnicas de avaliação de DX; auxiliar na escolha de técnicas de avaliação de DX e auxiliar na condução de aplicação de técnicas de avaliação de DX com modos de uso ou exemplos.

7.4 Planejamento

Para este experimento foi utilizada a mesma metodologia e execução do estudo (Figura 15) utilizada nos experimentos do Capítulo 4 e Capítulo 6. Houve a apresentação dos conceitos básicos de DX, da ferramenta e dos artefatos a serem utilizados (Seção 4.3). Foi apresentado aos participantes um cenário fictício onde a DX vai ser avaliada e eles utilizarão o **RepoDX** para a seleção da técnica adequada para esta avaliação (Seção 4.3.2).

Em relação aos experimentos anteriores, serão alterados os participantes, cenário fictício, o oráculo utilizado e forma de coleta de dados. O artefato utilizado para a coleta foi um protocolo de entrevistas.

7.4.1 Participantes

Foram convidados três profissionais com experiência de mercado (Tabela 24). Um dos profissionais é especialista em avaliação de DX. Os outros dois profissionais são gerentes de equipes de desenvolvimento com vasta experiência em gestão.

Tabela 24 – Participantes

Participantes	Idade	Experiência profissional	Experiência como gestor
P1	59	32 anos	23 anos
P2	47	20 anos	14 anos
P3	37	15 anos	12 anos (DX)

7.4.2 Cenário

Foi criado um cenário fictício com características que possibilitariam a escolha de uma técnica de avaliação de DX adequada às informações apresentadas. As características podem ser observadas no problema informado no cenário:

"Você é gerente de uma equipe de profissionais de mercado que estão desenvolvendo uma nova feature para o sistema, usando o framework MEAN. A feature

vai permitir o acesso via aplicativo do smartphone. Entretanto, o desempenho da equipe está abaixo do esperado. Realizar entrevistas individuais com cada membro levará muito tempo, portanto você poderá utilizar os questionários mensais de avaliação para avaliar a DX da equipe. Como são profissionais com mais de 5 anos na empresa, já estão acostumados com este modelo de questionário remoto. Este fato pode auxiliar na identificação das frustrações da equipe."

7.4.3 Oráculo

Foi determinado um oráculo que serviu como guia para identificar o "caminho feliz" durante as respostas às perguntas do assistente (Tabela 23). As opções observadas no texto do problema foram "Indústria", "Durante o desenvolvimento", "uso de uma ferramenta, tecnologia ou metodologia específica", "Projeto de tecnologias móveis", "Influência e impacto dos estados afetivos (qualidade, produtividade, desempenho, performance)", "Questionários", "Especialista", "Remotamente" e "Tédio, ansiedade, confusão, frustração, orgulho, vergonha".

Com esse caminho a técnica oráculo definida é a TEDXA-03 - Formulário de autoavaliação baseado na Epistemically-Related Emotion Scales (EES).

7.4.4 Entrevistas

Todos os participantes receberam um email com o convite para a reunião remota, incluindo o TCLE para o aceite de participação no estudo. As entrevistas foram realizadas seguindo o roteiro:

1. Observar o TCLE enviado por email;
2. Agradecer a participação
3. Introduzir as perguntas e o assunto da pesquisa
4. Usar o cenário e a ferramenta

5. Pedir para gravar a participação
6. Realizar as perguntas
7. Identificar as divergências do oráculo, caso existam

Ao entrevistar cada participante, foi solicitado o aceite por email do TCLE, logo após realizado o agradecimento. Durante a introdução do assunto, foi apresentada a ferramenta *RepoDX* e parte de suas funcionalidades. Foi observado também uma introdução à DX, com definição e exemplos. Logo após, foi apresentado o cenário fictício e explicado como usar a ferramenta considerando o cenário. Neste ponto, para cada participante foi perguntado se o cenário, a ferramenta e o modo como seria executada estavam bem claros e se eles entenderam todo processo.

Com a confirmação de que havia entendimento do processo, foi iniciado o uso da ferramenta pelo participante. Neste ponto foram desligados câmera e microfone, para evitar viés do pesquisador ao acompanhar a execução. Após a indicação de término de uso da ferramenta pelo participante, religamos câmera e microfone, e foi solicitada a permissão para a gravação das perguntas.

Neste ponto foram utilizadas as perguntas da Tabela 25 para a avaliação da ferramenta pelos participantes.

Tabela 25 – Questionário de Entrevista

Código	Pergunta
q1	Nome
q2	Profissão
q3	Idade
q4	Experiência profissional
q5	Tempo de especialidade
q6	Qual a técnica escolhida?
q7	Em caso de divergência, qual o motivo?
q8	Qual é a sua percepção geral sobre o RepoDX? Por favor, seja o mais sincero possível.
q9	Você usaria o RepoDX novamente? Em que ocasião?
q10	Quais os pontos positivos e negativos do RepoDX?
q11	Você tem alguma sugestão de melhoria para o RepoDX?

Este formato de entrevista, por sua característica de proximidade entre pesquisador e participante, foi mais adequado para identificar se as melhorias nas sugestões do

assistente foram eficientes.

7.5 Resultados e Discussão dos resultados

Após as entrevistas, as gravações foram transcritas e os textos resultantes foram analisados. A primeira análise realizada foi o perfil dos participantes. O participante P1 possui 59 anos, sendo 32 anos de experiência profissional no setor público, e 23 anos como gestor de equipes de desenvolvimento de sistemas. O participante P2 possui 47 anos, com 20 anos de experiência em tecnologia da informação e 14 anos de gestão de equipe de desenvolvimento, em várias instituições do comércio varejista. O participante P3 tem 37 anos, sendo especialista em avaliação de DX com mais 12 anos de experiência.

Considerando estas informações, os perfis foram classificados como ideais para a avaliação da ferramenta. A segunda análise a ser realizada foi em relação à avaliação da ferramenta *RepoDX*. Essa análise foi executada utilizando as respostas das questões q6 à q11 da Tabela 25.

7.5.1 Qual a técnica escolhida? Em caso de divergência, qual o motivo?

O participante P1 escolheu a técnica oráculo TEDXA-03, seguindo o assistente e o "caminho feliz" sem nenhum desvio.

O participante P3 utilizou no primeiro momento a lista de técnicas diretamente, sem usar o assistente. P3: *"Então eu fiz duas buscas na verdade..."*. Ao pesquisar pelo termo *survey*, e utilizando outros termos de pesquisa diversos, chegou a técnica TEDXA-04. Com sua experiência em DX, considerou a técnica diferente da necessidade do cenário. P3: *"...ela dava com as questões mais afetivas, né? O outro ali dá mais motivação..."*. A partir desta consideração, o participante P3 utilizou o assistente e, com base no cenário, escolheu a técnica oráculo TEDXA-03. Um ponto a ser levado em consideração a respeito do uso direto pela pesquisa no repositório foi que os termos utilizados foram em inglês, o que pode no primeiro momento ter direcionado à TEDXA-04.

O participante P2 escolheu a técnica oráculo TEDXA-03, entretanto esta seleção foi após uma primeira tentativa. Em um primeiro momento, a técnica escolhida foi a TEDXA-09. P2: *"...quais as técnicas que ele sugeriu então tem a última aqui é a TEDXA-09, né?..."*. Ao abrir a técnica e não perceber relação com o cenário, ele refez as perguntas usando o assistente e desta vez selecionou a TEDXA-3. De acordo com P2: *"foco a concentração e agradabilidade são características assim muito muito muito claras... pode ser até que seja uma avaliação fria, mas que realmente causam impacto na do durante o processo de desenvolvimento"*. Apenas na segunda utilização do assistente, P2 observou que a emoção a ser considerada era a frustração.

É importante notar que a principal divergência, ocorrida no primeiro momento com P2, foi pelo participante não usar o cenário fictício, e sim trazer a percepção da ferramenta para seu dia a dia. Isso ficou claro ao perguntar o motivo das escolhas divergentes de P2, onde ele respondeu: *"Na verdade é aonde eu penso que posso pode acontecer o grande risco de uma entrega demorada do da solução"*.

7.5.2 Qual é a sua percepção geral sobre o RepoDX?

Em relação à percepção geral da ferramenta, o participante P1 indicou sua importância para a manutenção de um bom ambiente dentro da equipe de desenvolvimento. P1: *"Ela pode ajudar a manter um bom ambiente..."*. P1 observou que, mesmo sem conhecimento prévio do conceito de DX, a relação com a UX facilitou o entendimento. P1: *"...quando explicou que a DX seria algo como a UX dos desenvolvedores, ficou mais claro."*. Essa percepção identifica que as respostas foram corretamente conforme o que o participante entendeu sobre DX. O participante P1 também observou que um relatório com a avaliação da felicidade da equipe é importante para a gestão de pessoas. P1: *"..ter um relatório sobre a felicidade da equipe é importante..."*.

O participante P2 observou que a ferramenta é interessante por utilizar dados e técnicas científicas para apoiar os profissionais de uma equipe de desenvolvimento. P2: *"...eu achei muito interessante a ferramenta, né? Eu acho que ferramentas que utilizam ... informações, dados específicos técnicas que já comprovadas para poder apoiar uma equipe..."*. P2

identificou que é uma grande responsabilidade a ferramenta trabalhar com pessoas, que é importante identificar quando o retorno do trabalho não é o esperado. P2: *"...é com uma grande é responsabilidade e é bem vinda, até mesmo porque você tá tratando de ser humano aí no caso, né... É na questão de percepção do retorno da ferramenta para mim. Eu achei assim sensacional, porque é algo que eu não tinha pensado enquanto é gestão de equipe, né... utilizar técnicas, utilizar estudos para avaliar essa minha equipe..."*. Ele observou que a ferramenta vem para auxiliar o gestor a identificar com a melhor técnica o desempenho da equipe. O participante P2 também sugeriu a utilização da ferramenta nas áreas de desenvolvimento voltadas às pessoas, como a área de educação e saúde.

O participante P3 identificou que, do ponto de vista do avaliador de DX, iniciar as sugestões ou pesquisas pelos recursos a serem utilizados é muito importante. Que encontrar os instrumentos e artefatos é mais crítico. P3: *"...É porque assim né do ponto de vista de recurso é ele é melhor começar a pedir muito mais crítico..."*. O participante P3 informou que gostou da condução do assistente *"..Eu gostei assim dessa parte do assistente... foi avançando com as informações..."* e sugeriu a criação de domínios de negócios e técnicas relacionadas a eles. Foi sugerido também que a coleta das técnicas tivessem mais destaque no passo a passo, devido a sua importância em relação aos artefatos e instrumentos. P3: *"...procedimentos de coleta os procedimentos de análise. Acho que a gente acho que você pode tirar já de dentro do artigo e colocar aqui como a pessoa pode proceder agiliza muito..."*.

Ao analisar as percepções dos participantes, podemos identificar que a ferramenta foi avaliada de forma positiva. P1 identificou a importância de se manter um bom ambiente de equipe. P2 identificou que técnicas comprovadas para apoiar as equipes de desenvolvimento são importantes e de grande responsabilidade. O participante P3, especialista em DX, observou que a seleção das técnicas foi satisfatória (P3: *"... eu acho que foi isso... eu fiquei satisfeito com as duas alternativas selecionadas..."*) e que a condução do assistente foi útil (P3: *"..Eu gostei assim dessa parte do assistente... foi avançando com as informações..."*). Um fato importante é a percepção geral do especialista em DX da necessidade e importância de uma ferramenta como o **RepoDX** (P3: *"...gostei da ferramenta e eu acho que qualquer trabalho que vem nessa linha é importante..."*).

7.5.3 Você usaria o RepoDX novamente? Em que ocasião?

O participante P1 informou que usaria a ferramenta periodicamente ao avaliar as equipes de desenvolvimento (P1: *".. usaria no processo de avaliação de desempenho mensal..."*).

O participante P2 utilizaria sempre a ferramenta, inclusive em outras atividades que envolvessem pessoas (P2: *"... sim eu acredito que não só na questão de desenvolvimento de software, mas em outros projetos aí que necessite utilizar pessoas..."*).

O participante P3 utilizaria novamente a ferramenta, já que as técnicas estariam todas disponíveis no repositório. Entretanto, foi sugerido um versionamento para saber as atualizações das técnicas. P3: *"...usaria, todas as técnicas ali, só que eu não tenho informação sobre o quanto ela tá... o repositório tá atualizado, tá? Eu não tenho aí quando eu vou olhar para o repositório, eu acho que informação de Quem subiu a última técnica, quando foi eh submetida a última técnica..."*.

7.5.4 Quais os pontos positivos e negativos do RepoDX?

O participante P1 identificou como ponto positivo a ferramenta apoiar em avaliar desempenho da equipe, e é uma ferramenta simples e fácil de utilizar. P1: *"...ter ajuda para avaliar desempenho da equipe é sempre bom..... é um site simples, fácil de usar e entender..."*. Como ponto negativo foi identificada a falta de responsividade da ferramenta. P1: *"... estava usando em um celular e ficou impossível..."*.

O participante P2 observou como pontos positivos a base de dados com informações que auxiliam na condução da equipe de desenvolvimento. O assistente conduzir de forma eficiente à técnica também foi observado como ponto positivo. P2: *"pontos positivos, é porque você tem uma base de dados base de informações que te auxiliam, né em ajustes específicos da na condução do da equipe...ela já te orienta...é bem cirúrgica, né?"*. Como ponto negativo, P2 observou que o botão enviar podia ser mais descritivo e que alguns ajustes, como facilitar para voltar a seleção de uma técnica, podia ser implementados. P2: *"Mas de repente você pensou melhor, disse não, não quero mais aquele, eu quero retornar, então ter uma possibilidade de desmarcar a 1ª avaliação... no caso do botão enviar colocar um botão do tipo imagem..."*

O participante P3 informou que o assistente é um ponto positivo e que é uma boa ferramenta, rápida de utilizar (P3: *"...Gostei de começar a usar...gostei da questão da busca, gostei de ser guiado o assistente eu achei rápido, então isso para mim não é o problema"*). Os pontos negativos observados por P3 foram a interface e a falta de profundidade nas informações sobre as técnicas. De acordo com P3, para a análise de DX, os recursos são prioridades. O passo a passo devia conter a análise e a coleta utilizadas pelas técnicas, e ser mais direto na sugestão da técnica. Ele identificou que as informações foram encontradas com critério dentro dos artigos, mas que necessitam ser mais refinadas para realmente auxiliar nas avaliações de DX. P3: *"Eu não queria ter que ler o artigo se eu já tô no repositório ainda precisa ser mais refinado do artigo"*.

7.5.5 Você tem alguma sugestão de melhoria para o RepoDX?

Os participantes P1 e P2 sugeriram pequenas mudanças na aparência da ferramenta, como mudança de cores, tamanho dos botões e nomenclatura de opções. Segundo os próprios participantes, informações irrelevantes para a utilização da ferramenta. P1: *"... nada de preocupante..."*. P2: *"...pequenos e não importantes ajustes..."*. O participante P2 sugeriu a utilização da ferramenta em equipes que tenham necessidade de avaliar pessoas, como as áreas de educação, saúde e segurança. Durante a entrevista foi explicado ao participante que os artefatos e técnicas foram criados ou adaptados para DX, não sendo recomendável o uso em outras atividades que não desenvolvimento de sistemas.

Por ser o especialista em DX, a maior quantidade de sugestões foram observadas pelo participante P3. Entretanto, podemos organizar estas sugestões em algumas sugestões principais. A primeira delas é aprofundar as informações das técnicas, extraído de forma mais refinada informações dos artigos. A segunda, apresentar estas informações para facilitar seu uso no passo a passo de cada técnica. Outra sugestão importante é manter um histórico como um versionamento de cada técnica. Identificar a última versão, quando foi aplicada, quem aplicou. Informações relevantes para um repositório auxiliar na replicação e repetição do uso da ferramenta. P3: *"... falta de informações né? como o procedimento de análise, procedimento de coleta desses elementos...recisa ainda ser mais*

refinado do artigo..senti falta de decidir rapidamente.....entendo como usar, porém, o como usar abre espaços para eu debater se não tem caminhos alternativos, entendeu? Tinha que ser uma coisa mais direta."

7.6 Conclusão do estudo

Neste estudo foi realizada a avaliação da ferramenta **RepoDX** através de entrevistas com três participantes experientes, especialistas em gestão de equipes de desenvolvimento e avaliação de DX. As gravações das entrevistas foram transcritas e analisadas para entender como a ferramenta foi utilizada e avaliada pelos participantes, buscando responder às questões "Como os usuários avaliam o uso e a utilidade da ferramenta **RepoDX**? Quais são seus pontos positivos e negativos?".

Os resultados mostraram que os participantes, apesar de suas diferentes abordagens iniciais, convergiram na escolha da técnica TEDXA-03 após utilizarem o assistente da ferramenta. As percepções gerais dos participantes indicaram que o **RepoDX** é uma ferramenta valiosa para auxiliar na manutenção de um bom ambiente de equipe e que apoia a utilização de técnicas científicas para a gestão de equipes de desenvolvimento.

Os participantes destacaram a importância da ferramenta para a gestão de pessoas e para auxiliar na manutenção de um ambiente de trabalho saudável. Eles valorizaram a base de dados e a condução eficiente do assistente na escolha de técnicas adequadas. O participante especialista em DX, enfatizou a necessidade de informações mais detalhadas e refinadas sobre as técnicas, além de sugerir melhorias na interface e um sistema de versionamento para as técnicas. Mas além dessas sugestões, deixou claro a importância da ferramenta e que sua utilidade e uso foram satisfatórios.

Os pontos positivos identificados incluíram a facilidade de uso, a rapidez na obtenção de resultados e a utilidade das técnicas científicas aplicadas. Os pontos negativos envolveram principalmente aspectos da interface e a necessidade de informações mais detalhadas e diretas sobre as técnicas.

As sugestões de melhoria incluíram mudanças na aparência da ferramenta, a inclusão de mais detalhes sobre as técnicas utilizadas, e a implementação de um sistema

de versionamento para manter o repositório atualizado e informativo.

Por fim, o *RepoDX* foi bem recebido pelos participantes, que reconheceram seu potencial para melhorar a avaliação de DX e a gestão de equipes de desenvolvimento de sistemas. Os objetivos da ferramenta, de auxiliar na seleção e uso de técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva foram atingidos e as melhorias sugeridas, se implementadas, podem aumentar ainda mais a eficácia e usabilidade da ferramenta, tornando-a um recurso na avaliação rotineira de DX nas instituições.

7.7 Limitações e ameaças à validade

Os estudos que utilizam entrevistas com especialistas são valiosos para obter *insights* profundos e detalhados sobre um tópico específico. No entanto, como qualquer método de pesquisa, esses estudos enfrentam várias ameaças à validade e limitações que devem ser cuidadosamente consideradas e mitigadas sempre que possível.

Entre as ameaças deste experimento pode ser identificadas a validade da amostragem. Se a seleção dos especialistas não for representativa do campo de estudo, os resultados podem não refletir a realidade mais ampla. Para mitigar essa ameaça, o perfil dos participantes foi analisado e escolhido com precisão.

Outra possível ameaça é o viés do pesquisador. As expectativas e o comportamento do entrevistador podem influenciar as respostas dos especialistas, seja por pistas não-verbais ou da formulação das perguntas. Para evitar este viés, durante o uso da ferramenta foram desligados câmera e microfone, impedindo que o participante tivesse contato com o pesquisador.

Em relação às limitações, podemos identificar o tamanho da amostra. Estudos com entrevistas geralmente envolvem um número limitado de especialistas devido ao tempo e recursos necessários. Uma amostra pequena pode não capturar a diversidade de opiniões e experiências existentes no campo de estudo. Entretanto, o perfil adequado dos especialistas e o fato de ser o terceiro de uma série de estudos, diminui o peso da limitação.

Reconhecer e abordar as ameaças à validade e as limitações em um estudo base-

ado em entrevistas com especialistas é crucial para assegurar a robustez e a credibilidade dos resultados. Mitigar essas ameaças, com a definição clara de constructos e a seleção cuidadosa dos participantes, pode ajudar a fortalecer as conclusões do estudo.

8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1 Conclusões

A ES destaca a importância dos aspectos afetivos (desgaste emocional, desconforto, insegurança, desânimo e desconfiança) e sua influência direta na eficiência produtiva das equipes. É necessário avaliar periodicamente esses aspectos, sendo possível utilizar a dimensão afetiva da DX como uma solução para essa avaliação. Entretanto, avaliar o ambiente de trabalho e a afetividade dos desenvolvedores de software é um grande desafio e apresenta algumas dificuldades.

Neste trabalho, após uma pesquisa exploratória, identificou-se que existe uma dificuldade ao se buscar publicações de técnicas e ferramentas apropriadas para avaliação da DX afetiva. É importante um melhor entendimento sobre as técnicas dessa avaliação, pois não existe um único lugar onde as encontrar e nem um lugar onde estas técnicas são detalhadas ao serem utilizadas. Os responsáveis dos times de desenvolvimento precisam avaliar a DX, entretanto nem sempre é fácil escolher entre as técnicas de avaliação, e nem saber como aplicá-las de forma adequada. Considerando esse cenário, apresentamos nesta dissertação a seguinte questão de pesquisa: **Como escolher e utilizar uma técnica de avaliação de DX na dimensão afetiva, baseando-se em suas características e detalhes, em relação ao processo de desenvolvimento de software de uma organização?**

Inicialmente, visando entender melhor a questão apresentada, foram utilizadas as entrevistas com gestores de times de desenvolvimento (LOPES; GADELHA, 2021) e discussões entre profissionais de mercado com experiência em desenvolvimento de

software. Questões práticas como "Qual seu impacto na instituição e nas equipes de desenvolvimento de software?" e "Quais as ferramentas utilizadas pelos gestores?" foram abordadas e iniciaram uma revisão sistemática baseada em *Rapid Review* (RR).

A RR, executada na meta-biblioteca *SCOPUS*, teve como objetivos: identificar as tecnologias (métodos, ferramentas e técnicas) para avaliar a DX na dimensão afetiva; identificar o motivo da avaliação da DX e o que se esperava avaliar; identificar os detalhes da utilização da técnica: local, participantes, informações sobre a utilização, etc.; identificar se a tecnologia e os materiais ou artefatos utilizados por ela estão disponíveis com facilidade para uso.

O resultado desta RR foi a identificação de 15 técnicas para avaliação de DX na dimensão afetiva. Com base nos problemas identificados e nas técnicas encontradas, foi realizado o desenvolvimento de um repositório de técnicas e artefatos de DX na dimensão afetiva, o **RepoDX**. Ele auxiliará na busca e na seleção de técnicas de avaliação de DX e os detalhes de sua aplicação, apoiando na identificação destas técnicas de forma específica à necessidade dos avaliadores, ajudando na avaliação periódica do processo de desenvolvimento de software das organizações. Os resultados desta avaliação e as melhorias em resposta aos problemas encontrados podem possibilitar um aumento na produtividade e qualidade de software.

Para facilitar a delimitação do problema de pesquisa, bem como o desenvolvimento, avaliação e aprimoramento do **RepoDX**, foi adotado o método de pesquisa *Design Science Research* (DSR). Assim, com o intuito de avaliar e aprimorar o **RepoDX**, foram conduzidas três iterações do ciclo de Design: (i) avaliação da ferramenta em um estudo realizado no ambiente acadêmico; (ii) avaliação da ferramenta em um estudo conduzido na indústria; (iii) avaliação da ferramenta por especialistas.

Os resultados das iterações dos ciclos da DSR demonstraram que a ferramenta **RepoDX** é capaz de auxiliar na escolha e uso de técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva, atingindo o objetivo de apoiar os times de desenvolvimento na seleção e utilização dessas técnicas, obtendo detalhes e facilitando o acesso às informações sobre as técnicas, mantidas agora em um único lugar.

Em sua versão 3.0, a ferramenta **RepoDX** atendeu aos requisitos apresentados

na DSR (Capítulo 1, Seção 1.4): apresentar uma base de técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva, auxiliar na escolha de técnicas de avaliação de DX e auxiliar na condução de aplicação de técnicas de avaliação de DX com modos de uso ou exemplos.

Em resposta à questão **Como escolher e utilizar uma técnica de avaliação de DX na dimensão afetiva, baseando-se em suas características e detalhes, em relação ao processo de desenvolvimento de software de uma organização?**, a ferramenta apresentou 10 técnicas de avaliação afetiva que: identificaram de maneira simples seus dados como nome, resumo, como utilizar, contexto de uso, exemplo do artefato e links disponíveis; não necessitam de conhecimentos específicos de análise ou programação; não precisem de treinamento extenso na ferramenta e foram escolhidas com artigos mais atuais. Armazenando estas técnicas em um lugar, incluindo ainda um assistente para um acesso fácil e rápido, o **RepoDX** possibilita respostas à questão apresentada.

Esta dissertação comprovou com evidências que a ferramenta **RepoDX** dá suporte aos times de desenvolvimento na seleção e utilização de técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva, com a criação de um repositório de técnicas e artefatos detalhados, em conjunto com uma tecnologia que facilite o acesso a estas informações, mantendo os dados em um só lugar. O uso da ferramenta pelos avaliadores das equipes de desenvolvimento pode gerar resultados positivos na produtividade destas equipes.

8.2 Contribuições

Com esta pesquisa espera-se que a aplicação dessas técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva seja realizada de forma mais ágil, rápida e eficiente, identificando qual a melhor técnica para cada propósito específico. Esta aplicação pode acarretar uma melhora do conhecimento do ambiente de trabalho e dos fatores humanos dos desenvolvedores de software, aumentando a produtividade e a qualidade dos produtos finais. As maiores contribuições desta pesquisa são:

- criação de uma base de conhecimento sobre os principais documentos relacionados à técnicas de avaliação de DX na dimensão afetiva, seus métodos e artefatos;

- criação da ferramenta RepoDX, para armazenamento da base de conhecimento, seleção e demonstração de uso de técnicas de avaliação de DX;

A pesquisa realizada resultou na publicação do artigo *Assessing DX through the correlation between affectivity and self-assessed productivity in a public institution*, na trilha técnica do SBQS 2022 (LOPES; ORAN; GADELHA, 2022). Além desta publicação, participamos de outro artigo do grupo USES, o artigo *Analysing Usability and UX in Peer Review Tools* (AZEVEDO. et al., 2022).

8.3 Próximos passos

A ferramenta **RepoDX** possui 10 técnicas validadas pelos critérios identificados na Seção 4.2. Foram encontradas outras 5 técnicas na RR que não atenderam aos critérios iniciais. Como próximos passos devemos incluir novas técnicas, ao conduzir a RR em outras bibliotecas, e aumentar o número de assuntos correspondentes às avaliações de DX, incluindo demonstrações de uso mais detalhadas, com vídeos e apresentações.

Consideramos também a extensão da ferramenta para as áreas conotativas e cognitivas como um passo natural da proposta. Aumentar a facilidade de acesso às técnicas de DX é nosso objetivo, incluindo assim todas as dimensões existentes. Para as próximas dimensões deve ser mantido o rigor científico da pesquisa realizada na dimensão afetiva.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO., R. et al. Analysing usability and ux in peer review tools. In: INSTICC. *Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education - Volume 2: CSEDU*. [S.l.]: SciTePress, 2022. p. 361–371. ISBN 978-989-758-562-3. ISSN 2184-5026. 145
- BASILI, V. R.; ROMBACH, H. D. The tame project: Towards improvement-oriented software environments. *IEEE Transactions on software engineering*, IEEE, v. 14, n. 6, p. 758–773, 1988. 44
- CANEDO, E.; SANTOS, G. Factors affecting software development productivity: An empirical study. In: *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2019. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbes/article/view/9258>>. 36, 37
- CARTAXO, B.; PINTO, G.; SOARES, S. The role of rapid reviews in supporting decision-making in software engineering practice. In: *Proceedings of the 22nd International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering 2018*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 24–34. 25, 42
- CHETTY, J.; WESTHUIZEN, D. van der. "i hate programming"and other oscillating emotions experienced by novice students learning computer programming. In: ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF COMPUTING IN EDUCATION (AACE). *EdMedia+ Innovate Learning*. Waynesville, NC: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2013. p. 1889–1894. 34
- CHRYSLER, E. Some basic determinants of computer programming productivity. *Commun. ACM*, v. 21, p. 472–483, 1978. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:14287238>>. 18, 35
- CLORE, G. L.; ORTONY, A. Psychological construction in the occ model of emotion. *Emotion Review*, v. 5, p. 335 – 343, 2013. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:20299910>>. 33
- COTO, M.; MORA, S. Are there any gender differences in students' emotional reactions to programming learning activities? In: *Proceedings of the XX International Conference on Human Computer Interaction*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2019. (Interacción '19). ISBN 9781450371766. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3335595.3335608>>. 34, 49
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, JSTOR, v. 13, n. 3, p. 319–340, 1989. 105

DEHBOZORGI, N.; MAHER, M.; DORODCHI, M. Sentiment analysis on conversations in collaborative active learning as an early predictor of performance. In: . [S.l.: s.n.], 2020. 49

DOBBINS, M. Rapid review guidebook. *Natl Collab Cent Method Tools*, v. 13, p. 25, 2017. 42

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JUNIOR, J. A. V. A. *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. RS, Brasil: Bookman Editora, 2015. ISBN 978-85-8260-298-0. 24

D'MELLO, S. et al. Confusion can be beneficial for learning. *Learning and Instruction*, Elsevier, v. 29, p. 153–170, 2014. 34

EILERTSEN, A. M.; MURPHY, G. C. The usability (or not) of refactoring tools. In: *2021 IEEE International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER)*. Honolulu, HI, USA: IEEE, 2021. p. 237–248. 59

FAGERHOLM, F. et al. Performance alignment work: How software developers experience the continuous adaptation of team performance in lean and agile environments. *Information and Software Technology*, v. 64, p. 132–147, 2015. ISSN 0950-5849. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584915000269>>. 19, 37

FAGERHOLM, F.; MÜNCH, J. Developer experience: Concept and definition. In: *2012 International Conference on Software and System Process (ICSSP)*. Zurich, Switzerland: IEEE, 2012. p. 73–77. 20, 21, 30, 37, 38, 39, 59

FONTÃO, A.; PEREIRA, R.; DIAS-NETO, A. Research opportunities for mobile software ecosystems. In: *WDES 2015-Workshop on Distributed Software Development, Software Ecosystems and Systems-of-Systems*. Belo Horizonte, Brasil: SESOS-WDES, 2015. p. 4–5. 31

FONTÃO, A. et al. Facing up the primary emotions in mobile software ecosystems from developer experience. In: *Proceedings of the 2nd Workshop on Social, Human, and Economic Aspects of Software*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. (WASHES '17), p. 5–11. ISBN 9781450353427. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3098322.3098325>>. 49

GACHECHILADZE, D. et al. Anger and its direction in collaborative software development. In: *2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering: New Ideas and Emerging Technologies Results Track (ICSE-NIER)*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 11–14. 49

GRAZIOTIN, D. et al. Consequences of unhappiness while developing software. In: *2017 IEEE/ACM 2nd International Workshop on Emotion Awareness in Software Engineering (SEmotion)*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 42–47. 49

GRAZIOTIN, D. et al. On the unhappiness of software developers. In: *Proceedings of the 21st international conference on evaluation and assessment in software engineering*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. p. 324–333. 19, 21, 36, 49

- GRAZIOTIN, D. et al. What happens when software developers are (un)happy. *Journal of Systems and Software*, v. 140, 07 2017. 18, 49
- GRAZIOTIN, D.; WANG, X.; ABRAHAMSSON, P. Software developers, moods, emotions, and performance. *Software, IEEE*, v. 31, 05 2014. 38
- GRAZIOTIN, D.; WANG, X.; ABRAHAMSSON, P. How do you feel, developer? an explanatory theory of the impact of affects on programming performance. *PeerJ Computer Science*, PeerJ Inc., v. 1, p. e18, 2015. 19, 21, 34, 36, 38, 43, 49, 59
- GREILER, M.; STOREY, M.-A.; NODA, A. An actionable framework for understanding and improving developer experience. *IEEE Transactions on Software Engineering*, IEEE, v. 49, n. 4, p. 1411–1425, 2022. 21, 32, 36, 37, 49, 59
- HEVNER, A. et al. Design science research in information systems. *Design research in information systems: theory and practice*, Springer, v. 28, p. 9–22, 2010. 25, 105
- HEVNER, A. R. A three cycle view of design science research. *Scandinavian journal of information systems*, v. 19, n. 2, p. 4, 2007. 25, 27
- HÖST, M.; REGNELL, B.; WOHLIN, C. Using students as subjects—a comparative study of students and professionals in lead-time impact assessment. *Empirical Software Engineering*, v. 5, p. 201–214, 11 2000. 87
- JØRGENSEN, M.; SHEPPERD, M. A systematic review of software development cost estimation studies. *Software Engineering, IEEE Transactions on*, v. 33, p. 33 – 53, 02 2007. 106
- KINNUNEN, P.; SIMON, B. Experiencing programming assignments in cs1: the emotional toll. In: *Proceedings of the Sixth international workshop on Computing education research*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2010. p. 77–86. 34
- KITCHENHAM, B.; MENDES, E. Software productivity measurement using multiple size measures. *Software Engineering, IEEE Transactions on*, v. 30, p. 1023– 1035, 01 2005. 36
- KITCHENHAM, B. A.; CHARTERS, S. *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. [S.l.], 2007. Disponível em: <https://www.elsevier.com/__data/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf>. 46
- KLEINGINNA, P. R.; KLEINGINNA, A. M. A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motivation and emotion*, Springer, v. 5, p. 345–379, 1981. 33
- KUUSINEN, K. et al. Flow, intrinsic motivation, and developer experience in software engineering. In: SHARP, H.; HALL, T. (Ed.). *Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming*. Cham: Springer International Publishing, 2016. p. 104–117. ISBN 978-3-319-33515-5. 19, 21, 30, 37, 49
- LAFREGEYRE, M. Cabanac de. What is emotion? *Behavioural processes*, v. 60, p. 69–83, 12 2002. 33
- LANE, A.; BEEDIE, C.; TERRY, P. Distinctions between emotion and mood. *Cognition and Emotion*, v. 19, 09 2005. 33

- LEE, H.; PAN, Y. Evaluation of the nomological validity of cognitive, emotional, and behavioral factors for the measurement of developer experience. *Applied sciences*, MDPI, v. 11, n. 17, p. 7805, 2021. [19](#), [31](#), [49](#)
- LEGRIS, P.; INGHAM, J.; COLLERETTE, P. Why do people use information technology? a critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, v. 40, n. 3, p. 191–204, 2003. ISSN 0378-7206. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720601001434>. [60](#)
- LOPES, F. de O.; GADELHA, B. Mudanças da gestão nas instituições públicas: Impacto nas equipes de desenvolvimento de software. In: SBC. *Anais do VI Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software*. [S.l.], 2021. p. 51–55. [21](#), [41](#), [43](#), [142](#)
- LOPES, F. O.; ORAN, A. C.; GADELHA, B. Assessing dx through the correlation between affectivity and self-assessed productivity in a public institution. In: *Proceedings of the XXI Brazilian Symposium on Software Quality*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2022. p. 1–10. [43](#), [49](#), [59](#), [60](#), [145](#)
- LOPES, F. O. et al. *Material Suplementar: RepoDX: Um Repositório para Técnicas de Avaliação de DX na Área Afetiva*. Figshare, 2023. Disponível em: ["https://figshare.com/articles/figure/Material_Suplementar_RepoDX_Um_Reposit_rio_para_T_cnicas_de_Avalia_o_de_DX_na_rea_Afetiva/23815893"](https://figshare.com/articles/figure/Material_Suplementar_RepoDX_Um_Reposit_rio_para_T_cnicas_de_Avalia_o_de_DX_na_rea_Afetiva/23815893). [122](#)
- MACHUCA-VILLEGAS, L. et al. An instrument for measuring perception about social and human factors that influence software development productivity. *JUCS - Journal of Universal Computer Science*, v. 27, p. 111–134, 02 2021. [19](#), [35](#), [37](#)
- MAFRA, P. et al. Towards guidelines for preventing critical requirements engineering problems. In: *2016 42th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*. [S.l.: s.n.], 2016. p. 25–29. [69](#)
- MASOOD, Z. et al. Like, dislike, or just do it? how developers approach software development tasks. *Inf. Softw. Technol.*, Butterworth-Heinemann, USA, v. 150, n. C, oct 2022. ISSN 0950-5849. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.106963>. [37](#)
- MATTHEWS, G.; ZEIDNER, M. Traits, states, and the trilogy of mind: An adaptive perspective on intellectual functioning. *Motivation, Emotion, and Cognition: Integrative Perspectives on Intellectual Functioning and Development*, p. 143–174, 01 2004. [32](#)
- MERRIAM, S. B.; TISDELL, E. J. *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA, USA: John Wiley & Sons, 2015. [88](#), [124](#)
- MORALES, J. et al. Programmer experience: A systematic literature review. *IEEE Access*, PP, p. 1–1, 05 2019. [23](#), [32](#)
- MOTTA, R.; OLIVEIRA, K.; TRAVASSOS, G. Technical report: Rapid reviews on engineering of internet of things software systems. *arXiv preprint arXiv:2101.05869*, 01 2021. [42](#)
- MÜLLER, S. C.; FRITZ, T. Stuck and frustrated or in flow and happy: Sensing developers' emotions and progress. In: IEEE. *2015 IEEE/ACM 37th IEEE International Conference on Software Engineering*. Florence, Italy: IEEE Press, 2015. v. 1, p. 688–699. [36](#), [49](#)

- NAKAMURA, W. T.; OLIVEIRA, E. H. T.; CONTE, T. U. Usability and user experience evaluation of learning management systems - a systematic mapping study. In: *International Conference on Enterprise Information Systems*. [s.n.], 2017. p. 97–108. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:11877688>>. 45
- NIELSEN, J. Chapter 6 - usability testing. In: NIELSEN, J. (Ed.). *Usability Engineering*. San Diego: Morgan Kaufmann, 1993. p. 165–206. ISBN 978-0-12-518406-9. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080520292500097>>. 89
- NOVIELLI, N.; GIRARDI, D.; LANUBILE, F. A benchmark study on sentiment analysis for software engineering research. In: *Proceedings of the 15th International Conference on Mining Software Repositories*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2018. (MSR '18), p. 364–375. ISBN 9781450357166. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3196398.3196403>>. 49
- NOVIELLI, N.; SEREBRENIK, A. Sentiment and emotion in software engineering. *IEEE Software*, v. 36, n. 5, p. 6–23, 2019. 21, 36, 37, 49
- NYLUND, A. et al. *A multivocal literature review on developer experience*. Dissertação (Mestrado) — Aalto University, 2020. 23
- OLIVEIRA, E. et al. Influence factors in software productivity - a tertiary literature review. *Int. J. Softw. Eng. Knowl. Eng.*, v. 28, p. 1795–1810, 2018. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:53241039>>. 19, 35, 36
- OLIVEIRA, S. et al. Uxnator: A tool for recommending ux evaluation methods. In: INSTICC. *Proceedings of the 25th International Conference on Enterprise Information Systems - Volume 2: ICEIS.* [S.l.]: SciTePress, 2023. p. 336–343. 39, 89
- PALVIAINEN, J. et al. Design framework enhancing developer experience in collaborative coding environment. In: *Proceedings of the 30th annual acm symposium on applied computing*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2015. p. 149–156. 36
- PARKINSON, B. et al. Changing moods: The psychology of mood and mood regulation. In: . [s.n.], 1996. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141472314>>. 34
- PATWARDHAN, A. Sentiment identification for collaborative, geographically dispersed, cross-functional software development teams. In: *2017 IEEE 3rd International Conference on Collaboration and Internet Computing (CIC)*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 20–26. 49
- PEKRUN, R.; LINNENBRINK-GARCIA, L. Academic emotions and student engagement. In: *Handbook of research on student engagement*. Boston, MA: Springer, 2012. p. 259–282. 34
- PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, v. 64, 08 2015. 48
- Emotion: Theory, research, and experience. In: PLUTCHIK, R.; KELLERMAN, H. (Ed.). *Theories of Emotion*. Academic Press, 1980. p. ii. ISBN 978-0-12-558701-3. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780125587013500016>>. 33

- PREMRAJ, R. et al. An empirical analysis of software productivity over time. In: *11th IEEE International Software Metrics Symposium (METRICS'05)*. [S.l.: s.n.], 2005. p. 10 pp.–37. [35](#)
- RIBEIRO, P. Jakob nielsen and robert l. mack, usability inspection method, new york, wiley, 1994, 413 p. *Gestão e Desenvolvimento*, p. 366–380, 01 2001. [89](#)
- ROBSON, C.; MCCARTAN, K. *Real World Research, 4th Edition*. Georgia, USA: Wiley, 2017. ISBN 978-1-118-74523-6. [88](#), [124](#)
- RUSSELL, J. Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, v. 110, p. 145–172, 01 2003. [34](#)
- RUSSELL, J. Emotion, core affect, and psychological construction. *Cognition & Emotion*, v. 23, p. 1259–1283, 11 2009. [34](#)
- SALMAN, I.; MISIRLI, A. T.; JURISTO, N. Are students representatives of professionals in software engineering experiments? In: *Proceedings of the 37th International Conference on Software Engineering - Volume 1*. [S.l.]: IEEE Press, 2015. (ICSE '15), p. 666–676. ISBN 9781479919345. [87](#)
- SANTOS, G. et al. Strategic alignment between academy and industry: A virtuous cycle to promote innovation in technology. In: *2012 26th Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2012. p. 196–200. [41](#)
- SCACCHI, W. Understanding software productivity. 01 1995. [18](#), [35](#)
- SCHNEIDER, K. et al. Positive affect through interactions in meetings: The role of proactive and supportive statements. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 143, p. 59–70, 2018. [36](#), [49](#)
- SCHNEIDER, K. et al. Media, mood, and meetings: Related to project success? *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, ACM New York, NY, USA, v. 15, n. 4, p. 1–33, 2015. [36](#)
- SHAHZAD, F.; XIU, G.; SHAHBAZ, M. Organizational culture and innovation performance in pakistan's software industry. *Technology in Society*, v. 51, p. 66–73, 08 2017. [20](#)
- SILVA, M. et al. Developers in focus! developer experience analysis in a collaborative modeling tool. In: *Proceedings of the XXXVI Brazilian Symposium on Software Engineering*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2022. (SBES '22), p. 68–77. ISBN 9781450397353. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3555228.3555247>. [20](#), [33](#), [49](#), [89](#)
- STEGLICH, C. et al. Factors that affect developers' decision to participate in a mobile software ecosystem. *Journal of Systems and Software*, v. 205, p. 111808, 2023. ISSN 0164-1212. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121223002030>. [49](#)
- VANDENBOS, G. R. *APA dictionary of clinical psychology*. Washington, DC: American Psychological Association, 2013. [33](#)

VENKATESH, V.; BALA, H. Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences - DECISION SCI*, v. 39, p. 273–315, 05 2008. 72

VERMEEREN, A. P. O. S. et al. User experience evaluation methods: current state and development needs. In: *Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2010. (NordiCHI '10), p. 521–530. ISBN 9781605589343. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1868914.1868973>>. 89

WIERINGA, R. Empirical research methods for technology validation: Scaling up to practice. *Journal of systems and software*, Elsevier, v. 95, p. 19–31, 2014. 104

WOHLIN, C. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In: *Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2014. (EASE '14). ISBN 9781450324762. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2601248.2601268>>. 25, 48

WOHLIN, C. et al. *Experimentation in software engineering*. OnLine: Springer Science & Business Media, 2012. 88, 124

YILMAZ, M.; O'CONNOR, R.; CLARKE, P. Effective social productivity measurements during software development: An empirical study. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, v. 26, 04 2016. 36

A

MODELOS DE FORMULÁRIOS



Seção 1 de 2

RepoDX - Avaliação qualitativa

B *I* U [G](#) [X](#)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa guiada por alunos de pós-graduação (mestrado) que tem por objetivo avaliar a ferramenta RepoDX, uma ferramenta de apoio a escolha de técnicas de avaliação de DX. Suas respostas serão utilizadas para fins científicos, porém seus dados pessoais informados aqui jamais serão mencionados em algum momento da pesquisa. Todos os dados pessoais serão codificados e tratados anonimamente. A participação na pesquisa é voluntária e a qualquer momento você pode retirar o seu consentimento em participar, se o desejar.

Caso concorde em participar, você será solicitado a responder um questionário TAM sobre a utilização do RepoDX. Um dos riscos associados à pesquisa são o desconforto ao responder alguma pergunta, e nesse caso você pode deixar de responder a pergunta caso ela seja opcional, ou retirar seu consentimento em participar caso ela não seja opcional, sem qualquer prejuízo para você. Outro risco é o de vazamento de dados de suas respostas ao questionário. Contudo, garantimos que seus dados serão tratados com sigilo e confidencialidade, de forma a preservar sua privacidade. Além disso, na divulgação dos resultados as respostas dos questionários serão apresentadas de forma agregada aos dados para fortalecer ainda mais o anonimato, evitando que seja possível vincular comportamentos/respostas a indivíduos. Eventualmente, será feita a citação de trechos das respostas às questões abertas no texto de artigos científicos que resultem dessa pesquisa. Contudo, qualquer citação será feita em total anonimato, sem associação com o nome dos envolvidos.

Essa pesquisa poderá trazer benefícios concretos para os participantes, por meio da promoção de atividades de colaboração entre pessoas, que pode continuar a ser muito importante no contexto atual de pandemia. Espera-se usar o feedback fornecido por meio do preenchimento deste questionário como insumo para melhorias em uma nova versão da ferramenta RepoDX. A pesquisa não incorrerá em custos para os participantes e, desta forma, não há necessidade de ressarcimento de despesas. Contudo, os participantes serão devidamente indenizados caso sofram algum prejuízo que tenha ocorrido em decorrência da pesquisa. Os participantes também terão direito a qualquer assistência que seja necessária em decorrência de desconfortos associados à pesquisa. Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa, fique a vontade para perguntar a qualquer um dos pesquisadores envolvidos.

Pesquisadores envolvidos:

- Fabian Lopes (fabian.lopes@icomp.ufam.edu.br)
- Bruno Gadelha (bruno@icomp.ufam.edu.br)
- Ana Oran (ana.oran@icomp.ufam.edu.br)

Figura 37 – Exemplo Qualitativo 1.

Seção 2 de 2

Avaliação qualitativa das respostas

Questionário de opinião sobre o uso do RepoDX - Repositório de técnicas de DX .
Para cada questão que foi necessária uma resposta no assistente da ferramenta, favor informa a opção e o porque da escolha

O que você quer avaliar?

Texto de resposta longa

Qual atividade você quer avaliar?

Texto de resposta longa

Como você vai realizar a avaliação?

Texto de resposta longa

Qual o número de participantes da avaliação de DX?

Texto de resposta longa

Qual o nível de experiência profissional dos participantes da avaliação de DX?

Texto de resposta curta

A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?

Texto de resposta curta

Você quer avaliar uma emoção, humor ou sentimento específico?

Texto de resposta curta

Figura 38 – Exemplo Qualitativo 2.

Seção 1 de 3

RepoDX - TAM

B I U ↻ ✕

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa guiada por alunos de pós-graduação (mestrado) que tem por objetivo avaliar a ferramenta RepoDX, uma ferramenta de apoio a escolha de técnicas de avaliação de DX. Suas respostas serão utilizadas para fins científicos, porém seus dados pessoais informados aqui jamais serão mencionados em algum momento da pesquisa. Todos os dados pessoais serão codificados e tratados anonimamente. A participação na pesquisa é voluntária e a qualquer momento você pode retirar o seu consentimento em participar, se o desejar.

Caso concorde em participar, você será solicitado a responder um questionário TAM sobre a utilização do RepoDX. Um dos riscos associados à pesquisa são o desconforto ao responder alguma pergunta, e nesse caso você pode deixar de responder a pergunta caso ela seja opcional, ou retirar seu consentimento em participar caso ela não seja opcional, sem qualquer prejuízo para você. Outro risco é o de vazamento de dados de suas respostas ao questionário. Contudo, garantimos que seus dados serão tratados com sigilo e confidencialidade, de forma a preservar sua privacidade. Além disso, na divulgação dos resultados as respostas dos questionários serão apresentadas de forma agregada aos dados para fortalecer ainda mais o anonimato, evitando que seja possível vincular comportamentos/respostas a indivíduos. Eventualmente, será feita a citação de trechos das respostas às questões abertas no texto de artigos científicos que resultem dessa pesquisa. Contudo, qualquer citação será feita em total anonimato, sem associação com o nome dos envolvidos.

Essa pesquisa poderá trazer benefícios concretos para os participantes, por meio da promoção de atividades de colaboração entre pessoas, que pode continuar a ser muito importante no contexto atual de pandemia. Espera-se usar o feedback fornecido por meio do preenchimento deste questionário como insumo para melhorias em uma nova versão da ferramenta RepoDX. A pesquisa não incorrerá em custos para os participantes e, desta forma, não há necessidade de ressarcimento de despesas. Contudo, os participantes serão devidamente indenizados caso sofram algum prejuízo que tenha ocorrido em decorrência da pesquisa. Os participantes também terão direito a qualquer assistência que seja necessária em decorrência de desconfortos associados à pesquisa. Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa, fique a vontade para perguntar a qualquer um dos pesquisadores envolvidos.

Pesquisadores envolvidos:
- Fabian Lopes (fabian.lopes@icomp.ufam.edu.br)
- Bruno Gadelha (bruno@icomp.ufam.edu.br)
- Ana Oran (ana.oran@icomp.ufam.edu.br)

Declaração de Consentimento: Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi explicada satisfatoriamente e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem qualquer penalidade. Declaro ter mais de 18 anos e dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo. *

Sim

Não

Figura 39 – Exemplo TAM 1.

Seção 2 de 3

Informações sobre o participante ✕ ⋮

Responda um pouco sobre você e suas atividades

Seu nome: *

Texto de resposta curta
.....

Sua idade? *

Texto de resposta curta
.....

Qual sua experiência em desenvolvimento de software?

Iniciante (0 - 2 anos)

Experiente (3 - 5)

Especialista (acima de 5 anos)

Ficou claro o conceito de Developer Experience (DX) para você? *

1 2 3 4 5

Não entendi o conceito Entendi perfeitamente

Figura 40 – Exemplo TAM 2.

Seção 3 de 3
⌵ ⋮

TAM - Technology Acceptance Model

Questionário de opinião sobre o uso do RepoDX - Repositório de técnicas de DX .

Q1. Eu acho o RepoDX útil na seleção e condução de utilização de técnicas de avaliação de DX *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Q2. Minha interação com o RepoDX é clara e compreensível *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Q3. Interagir com o RepoDX não requer muito esforço mental. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Q4. Eu acho o RepoDX fácil de usar. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Q5. As perguntas do RepoDX são fáceis de entender. *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Figura 41 – Exemplo TAM 3.

<p>Q6. Supondo que eu tivesse acesso o RepoDX, pretendo usá-lo no futuro. *</p>								
	1	2	3	4	5	6	7	
Disordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						
<p>Relevância no Trabalho: Descrição (opcional)</p>								
<p>Q7. Na seleção e condução de utilização de técnicas de avaliação de DX, usar o RepoDX é importante. *</p>								
	1	2	3	4	5	6	7	
Disordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						
<p>Q8. Na seleção e condução de utilização de técnicas de avaliação de DX, usar o RepoDX é relevante. *</p>								
	1	2	3	4	5	6	7	
Disordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						
<p>Qualidade dos Resultados: Descrição (opcional)</p>								
<p>Q9. A qualidade dos resultados que obtenho do RepoDX é alta. *</p>								
	1	2	3	4	5	6	7	
Disordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						
<p>Q10. Não tenho nenhum problema com a qualidade dos resultados do RepoDX. *</p>								
	1	2	3	4	5	6	7	
Disordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

Figura 42 – Exemplo TAM 4.

<p>Q11. Eu avalio os resultados do RepoDX como excelentes para a seleção e condução de utilização de técnicas de avaliação de DX. *</p>							
	1	2	3	4	5	6	7
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente					
<p>Demonstrabilidade dos Resultados: Descrição (opcional)</p>							
<p>Q12. Não tenho dificuldade em contar aos outros sobre os resultados do uso do RepoDX. *</p>							
	1	2	3	4	5	6	7
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente					
<p>Q13. Acredito que poderia comunicar a outras pessoas as consequências do uso do RepoDX. *</p>							
	1	2	3	4	5	6	7
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente					
<p>Q14. Os resultados do uso do RepoDX são evidentes para mim *</p>							
	1	2	3	4	5	6	7
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente					
<p>Q15. Eu não teria dificuldade em explicar como o usar do RepoDX pode ou não ser benéfico *</p>							
	1	2	3	4	5	6	7
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente					

Figura 43 – Exemplo TAM 5.

Q15. Eu não teria dificuldade em explicar como o usar do RepoDX pode ou não ser benéfico *

1 2 3 4 5 6 7

Discordo Totalmente Concordo Totalmente

Q16. Qual é a sua percepção geral sobre o RepoDX? Por favor, seja o mais sincero possível. *

Texto de resposta longa
.....

Q17. Você usaria o RepoDX novamente? Em que ocasião? *

Texto de resposta longa
.....

Q18. Quais os pontos positivos e negativos do RepoDX? *

Texto de resposta longa
.....

Q19. Foi necessário consultar alguma outra fonte de informação além do RepoDX para selecionar a técnica de avaliação? *

Texto de resposta longa
.....

Q20. Qual foi a técnica selecionada ao final do estudo? (ID ou Nome da técnica) *

Texto de resposta curta
.....

Figura 44 – Exemplo TAM 6.

B

LISTA DE TÉCNICAS

TEDXA-01 - Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)

Resumo

Uma escala de 5 pontos que avalia as afetividades positivas e negativas. É capaz de capturar tanto a característica quanto o estado afetivo.

Porque utilizar

A PANAS é amplamente utilizada para identificar efeitos positivos e negativos na psicologia.

Como utilizar

Explique o questionário para a pessoa que irá preencher. Certifique-se de que ela entenda as subescalas de emoções positivas e negativas, bem como as escalas de avaliação

Peça que a pessoa avalie em que medida ela experimentou cada emoção listada no questionário, durante um período específico de tempo, como nas últimas horas, no último dia ou na última semana

Calcule as pontuações separadamente para as subescalas de emoções positivas e negativas

Contexto do artigo exemplo

O experimento foi aplicado em 32 projetos estudantis com 155 participantes, durante 2 anos consecutivos. Os estudantes estavam envolvidos no curso do projeto de software, Software Project Course (SWP), da Leibniz Universität Hannover. As reuniões foram executadas pelos estudantes que responderam em cada uma delas um questionário Positive and Negative Affect

Artefato (clique para zoom)

Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)

Item	Positive Affect	Negative Affect
Excited	1	5
Interested	1	5
Alert	1	5
Relaxed	5	1
Determined	1	5
Happy	1	5
Stressed	5	1
Strong	1	5
Weak	5	1
Confident	1	5
Upset	5	1

Referências

Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology, 54*, 1063-1070

Links

Template: <https://doi.apa.org/doi/landing?doi=10.1037/0022-3514.54.6.1063>

Artigo exemplo: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016412121830089X>

Figura 45 – TEDXA-01.

TEDXA-02 - The Advanced Interaction Analysis for Teams (act4teams) Coding Scheme

Resumo

é uma ferramenta validada para medir a resolução de problemas que ocorrem em grupos e equipes durante reuniões

Porque utilizar

O act4teams é utilizado pra catalogar e classificar reuniões em relação ao humor e afetividades

Como utilizar

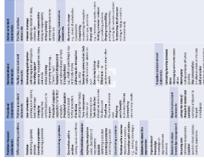
As interações de times são gravadas e classificadas em quatro tipos: focadas no problema, procedimental, socio-emocional e orientada para ação

Os vídeos ou gravações são analisados e classificados por codificadores treinados na utilização do act4teams codes

Contexto do artigo exemplo

O experimento foi aplicado em 32 projetos estudantis com 155 participantes, durante 2 anos consecutivos. Os estudantes estavam envolvidos no curso do projeto de software, Software Project Course (SWP), da Leibniz Universität Hannover. As reuniões foram executadas pelos estudantes que responderam em cada uma delas um questionário Positive and Negative Affect

Artefato (clique para zoom)



Referências

Kaufeld, S., Lehmann-Willenbrock, N., 2012. Meetings matter: effects of team meetings on team and organizational success. Small Group Res. 43 (2), 130-158

Links

Template: <https://journals.sagepub.com/doi/gdf/10.1177/1046496411429599>

Artigo exemplo: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016412121830089X>

Figura 46 – TEDXA-02.

TEDXA-03 - Formulário de autoavaliação baseado na Epistemically-Related Emotion Scales (EES)

Resumo

é uma ferramenta que medem surpresa, curiosidade, prazer, confusão, ansiedade, frustração e tédio que ocorrem durante atividades cognitivas epistêmicas

Porque utilizar

O instrumento é fácil de administrar, minimamente invasivo e não causa perturbações no fluxo de trabalho dos estudantes, identificando de forma rápida e fácil as emoções para cada uma das atividades selecionadas.

Como utilizar

Definição das fases de aprendizado de programação: Práticas em sala de aula, exercícios no laboratório, projetos de programação e avaliações etc

Aplicação do instrumento de autoavaliação ao final de cada uma das fases

Contexto do artigo exemplo

Foi aplicado em 310 estudantes de informática um instrumento de autoavaliação composto por 13 itens relativos à emoções: tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, confusão, interesse, orgulho, surpresa, vergonha, alívio. Cada item foi medido em uma escala Likert de 5 pontos após atividades de aprendizado de programação como exercícios de laboratório, provas, exercícios em sala e projetos de programação etc.

Artefato (clique para zoom)



Referências

R. Pekrun, E. Vogl, K. R. Muis, and G. M. Sinatra, "Measuring emotions during epistemic activities: the Epistemically-Related Emotion Scales," *Cognition and Emotion*, vol. 31, no. 6, pp. 1268–1276, 2017

Links

Template: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02699931.2016.1204989>

Artigo exemplo: https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3335595.3335608?casa_token=y2aW0yoMieOAAAAAZpdhufmXs3g_Ewu-s5jje-Nsz0jUao6zbc-tiFmHZr_eraYcvmkOnLcGy8UVPb_0Njrs_KIObuYgk

Figura 47 – TEDXA-03.

TEDXA-04 - Scale of Positive and Negative Experience - SPANE

Resumo

Uma escala que avalia a felicidade dos participantes, pedindo-lhes que informem a frequência de suas experiências positivas e negativas durante as últimas quatro semanas. SPANE tem sido relatada como capaz de medir as experiências que afetam a felicidade, independentemente das origens, nível de ativação mental ou contexto cultural, e capta o efeito do todo o espectro afetivo.

Porque utilizar

SPANE é um instrumento usado na psicologia para identificar de forma fácil e rápida alguns aspectos comuns ao conceito hedônico de felicidade

Como utilizar

Abrir passo a passo

Explique a escala para a pessoa que irá preencher. Certifique-se de que ela entenda as subescalas de emoções positivas e negativas, bem como as escalas de avaliação

Solicite que a pessoa avalie o quanto ela experimentou cada emoção positiva e negativa durante o período de tempo especificado na escala

Calcule as pontuações separadamente para as subescalas de emoções positivas e negativas

Calcule a pontuação total subtraindo a pontuação da subescala de emoções negativas da subescala de emoções positivas

Contexto do artigo exemplo

Foi aplicado em usuários do Github uma survey contendo 3 questionários: demográfico, SPANE com 12 itens relacionados à felicidade e um terceiro com questões sobre a experiência e as causas e consequências, positivas ou negativas, enquanto se estava desenvolvendo software

Artefato (clique para zoom)

Scale of Positive and Negative Experience (SPANE)

Diener, E., Wirtz, D., Tov, W., Kim-Prieto, C., Choi, D., Oishi, S., & Biswas-Diener, R. (2009). New measures of well-being: Flourishing and positive and negative feelings. *Social Indicators Research*, 39, 247-266.

Item	Positive Affect	Negative Affect
1. I am interested in life	0.85	0.00
2. I am excited about life	0.85	0.00
3. I am enthusiastic about life	0.85	0.00
4. I am alert and awake	0.85	0.00
5. I am active and vigorous	0.85	0.00
6. I am confident	0.85	0.00
7. I am proud	0.85	0.00
8. I am satisfied with my life	0.85	0.00
9. I am happy	0.85	0.00
10. I am glad	0.85	0.00
11. I am content	0.85	0.00
12. I am pleased	0.85	0.00
13. I am satisfied	0.85	0.00
14. I am fulfilled	0.85	0.00
15. I am meaningful	0.85	0.00
16. I am purposeful	0.85	0.00
17. I am satisfied with my life	0.85	0.00
18. I am glad	0.85	0.00
19. I am content	0.85	0.00
20. I am pleased	0.85	0.00
21. I am satisfied	0.85	0.00
22. I am fulfilled	0.85	0.00
23. I am meaningful	0.85	0.00
24. I am purposeful	0.85	0.00
25. I am satisfied with my life	0.85	0.00
26. I am glad	0.85	0.00
27. I am content	0.85	0.00
28. I am pleased	0.85	0.00
29. I am satisfied	0.85	0.00
30. I am fulfilled	0.85	0.00
31. I am meaningful	0.85	0.00
32. I am purposeful	0.85	0.00
33. I am satisfied with my life	0.85	0.00
34. I am glad	0.85	0.00
35. I am content	0.85	0.00
36. I am pleased	0.85	0.00
37. I am satisfied	0.85	0.00
38. I am fulfilled	0.85	0.00
39. I am meaningful	0.85	0.00
40. I am purposeful	0.85	0.00
41. I am satisfied with my life	0.85	0.00
42. I am glad	0.85	0.00
43. I am content	0.85	0.00
44. I am pleased	0.85	0.00
45. I am satisfied	0.85	0.00
46. I am fulfilled	0.85	0.00
47. I am meaningful	0.85	0.00
48. I am purposeful	0.85	0.00
49. I am satisfied with my life	0.85	0.00
50. I am glad	0.85	0.00
51. I am content	0.85	0.00
52. I am pleased	0.85	0.00
53. I am satisfied	0.85	0.00
54. I am fulfilled	0.85	0.00
55. I am meaningful	0.85	0.00
56. I am purposeful	0.85	0.00
57. I am satisfied with my life	0.85	0.00
58. I am glad	0.85	0.00
59. I am content	0.85	0.00
60. I am pleased	0.85	0.00
61. I am satisfied	0.85	0.00
62. I am fulfilled	0.85	0.00
63. I am meaningful	0.85	0.00
64. I am purposeful	0.85	0.00
65. I am satisfied with my life	0.85	0.00
66. I am glad	0.85	0.00
67. I am content	0.85	0.00
68. I am pleased	0.85	0.00
69. I am satisfied	0.85	0.00
70. I am fulfilled	0.85	0.00
71. I am meaningful	0.85	0.00
72. I am purposeful	0.85	0.00
73. I am satisfied with my life	0.85	0.00
74. I am glad	0.85	0.00
75. I am content	0.85	0.00
76. I am pleased	0.85	0.00
77. I am satisfied	0.85	0.00
78. I am fulfilled	0.85	0.00
79. I am meaningful	0.85	0.00
80. I am purposeful	0.85	0.00
81. I am satisfied with my life	0.85	0.00
82. I am glad	0.85	0.00
83. I am content	0.85	0.00
84. I am pleased	0.85	0.00
85. I am satisfied	0.85	0.00
86. I am fulfilled	0.85	0.00
87. I am meaningful	0.85	0.00
88. I am purposeful	0.85	0.00
89. I am satisfied with my life	0.85	0.00
90. I am glad	0.85	0.00
91. I am content	0.85	0.00
92. I am pleased	0.85	0.00
93. I am satisfied	0.85	0.00
94. I am fulfilled	0.85	0.00
95. I am meaningful	0.85	0.00
96. I am purposeful	0.85	0.00
97. I am satisfied with my life	0.85	0.00
98. I am glad	0.85	0.00
99. I am content	0.85	0.00
100. I am pleased	0.85	0.00

Referências

Diener, E., Wirtz, D., Tov, W., Kim-Prieto, C., Choi, D., Oishi, S., & Biswas-Diener, R. (2009). New measures of well-being: Flourishing and positive and negative feelings. *Social Indicators Research*, 39, 247-266.

Links

Template: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11205-009-9493-y>

Artigo exemplo: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7961892/>

Figura 48 – TEDXA-04.

TEDXA-05 - API AlchemyLanguage Emotion Analysis

Resumo

API para análise de sentimentos usada para detectar cinco emoções distintas no texto - alegria, medo, tristeza, raiva e nojo.

Porque utilizar

A API AlchemyLanguage3 Emotion Analysis é bastante utilizada para identificar emoções em bases textuais

Como utilizar

Abrir passo a passo

Construa a estrutura do seu código em sua linguagem de programação de escolha e utilize a biblioteca AlchemyAPI para enviar o texto que deseja analisar

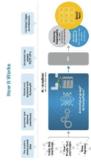
Aplicação dos na API AlchemyLanguage3 Emotion Analysis

Classificar de forma ordenada os resultados da API

Contexto do artigo exemplo

Foi utilizada metodologia Mining Software Repositories (MSR) no site de perguntas e respostas Stack Overflow, utilizando mais de 1,5 milhão de perguntas e respostas em HTML sobre Ecosystema de desenvolvimento MOBILE (Android, IOS e Windows Phone), enviadas por XML para a API AlchemyLanguage3 Emotion Analysis, visando detectar raiva, repugnância, medo, alegria e tristeza.

Artefato (clique para zoom)



Referências

IBM. Watson Explorer. IBM Watson Explorer. EUA: IBM, 2016. Disponível em: <https://www.ibm.com/docs/pt/watson-explorer/12.0.x>. Acesso em: 1 mar. 2023.

Links

Template: <https://www.ibm.com/docs/pt/watson-explorer/12.0.x>

Artigo

exemplo:

https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3098322.3098325?casa_token=kZBmb75SHw4AAAAASHJIMcI5Q3_PTDxAJDGEpPvDbo3JGqkwnYINaRgrzEj-gjZM6i8X6R9_iV1MWDeNNiR0C9_IKB-g

Figura 49 – TEDXA-05.

TEDXA-06 - Questionário Circumflexo de Russel sobre emoções positivas e negativas

Resumo

O questionário Circumflexo de Russel é uma ferramenta psicológica que ajuda a avaliar as emoções positivas e negativas experimentadas por uma pessoa

Porque utilizar

O questionário Circumflexo de Russel é ajuda a avaliar as emoções positivas e negativas durante atividades

Como utilizar

Abrir passo a passo

Ler as instruções cuidadosamente para entender o objetivo do questionário e como preencher os itens

Ler cada item cuidadosamente e escolher a resposta que melhor descreve a intensidade da emoção que você está experimentando

Certifique-se de que está avaliando a emoção específica descrita em cada item, e não uma emoção relacionada

Tente fazer o participante ser o mais honesto e preciso possível em suas respostas

Após completar todos os itens, somar as pontuações de cada categoria para obter uma pontuação total para emoções positivas e outra para emoções negativas

Contexto do artigo exemplo

Participaram do experimento 6 desenvolvedores profissionais de software e 11 alunos de doutorado com especialização em informática. Os desenvolvedores profissionais foram recrutados a partir de duas empresas de desenvolvimento de software na Suíça. Os estudantes foram recrutados na Universidade de Zurique. Os participantes foram instruídos a usar os sensores EEG e responderam questionários durante a após as suas tarefas

Artefato (clique para zoom)



Referências

J. Russell, "A circumplex model of affect," *Journal of personality and social psychology*, vol. 39, no. 6, pp. 1161-1178, 1980. J. Riseberg, J. Klein, R. Fernandez, and R. W. Picard, "Frustrating the user on purpose: Using biosignals in a pilot study to detect the users emotional state," in *Conference Summary on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 1998, pp. 227-228. [Online]. Available: <http://doi.acm.org/10.1145/286498.286715>

Links

Template: <https://psycnet.apa.org/journals/psyc/39/6/1161/>

Artigo exemplo: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7194617>

Figura 50 – TEDXA-06.

TEDXA-07 - the self-assessment manikin SAM

Resumo

Avaliação pictórica não-verbal que mede diretamente o prazer, a excitação e o domínio associados à afetividade de uma pessoa durante a reação a uma grande variedade de estímulos.

Porque utilizar

O questionário SAM é bastante utilizado para identificar dimensões afetivas, incluindo valência, excitação e domínio

Como utilizar

Abrir passo a passo

Entenda as três dimensões do SAM:

Valência: representa o grau de positividade ou negatividade da emoção sentida em relação ao estímulo avaliado

Excitação: representa o grau de ativação ou excitação sentida em relação ao estímulo avaliado.

Dominância: representa o grau de controle ou domínio que se sente em relação ao estímulo avaliado

Identifique o estímulo que deseja avaliar. Isso pode ser qualquer coisa, como uma imagem, um vídeo, um som ou um objeto

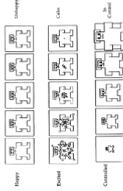
Mostre ao participante as figuras humanas padronizadas do SAM para cada dimensão e explique como as figuras são usadas para avaliar a experiência

Registre as pontuações em cada dimensão para análise posterior

Contexto do artigo exemplo

Foram aplicadas entrevistas em dois programadores com mais de 5 anos de experiência, trabalhando em dois projetos diferentes mas realizando as mesmas atividades. Os participantes ficaram trabalhando nesta pesquisa de forma integral durante 3 meses, respondendo as entrevistas e questionários de forma presencial e

Artefato (clique para zoom)



Referências

Bradley MM, Lang PJ. 1994. Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 25(1):49–59 DOI 10.1016/0005-7916(94)90063-9.

Links

Template: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0005791694900639>

Artigo exemplo: <https://psycj.com/articles/cs-18.pdf>

Figura 51 – TEDXA-07.

TEDXA-08 - Affective Events Theory(AET)

Resumo

Affective Events Theory (AET) é uma teoria que descreve como eventos afetivos no ambiente de trabalho podem afetar as emoções, atitudes e comportamentos dos participantes

Porque utilizar

A Affective Events Theory pode ser aplicada em vários contextos, incluindo organizações, equipes de trabalho e ambientes educacionais

Como utilizar

Abrir passo a passo

Identifique os eventos afetivos relevantes

Avalie a intensidade e a duração dos eventos afetivos

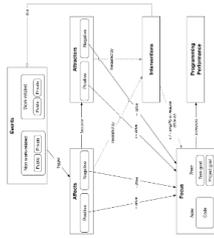
Analise as respostas emocionais e comportamentais dos participantes

Implemente estratégias para lidar com os eventos afetivos

Contexto do artigo exemplo

Foram aplicadas entrevistas em dois programadores com mais de 5 anos de experiência, trabalhando em dois projetos diferentes mas realizando as mesmas atividades. Os participantes ficaram trabalhando nesta pesquisa de forma integral durante 3 meses, respondendo as entrevistas e questionários de forma presencial

Artefato (clique para zoom)



Referências

Graziotin, Daniel, Xiaofeng Wang, and Pekka Abrahamsson. 'How do you feel, developer? An explanatory theory of the impact of affects on programming performance.' PeerJ Computer Science 1 (2015): e18.

Links

Template: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S005791694900639>

Artigo exemplo: <https://peerj.com/articles/cs-18.pdf>

Figura 52 – TEDXA-08.

TEDXA-09 - Intrinsic Motivation Inventory - IMI (versão reduzida para DX)

Resumo

O Inventário de Motivação Intrínseca (IMI) é um artefato para medição multidimensional destinado a avaliar a experiência subjetiva dos participantes relacionada a uma atividade alvo em experimentos de laboratório. Uma vez que o IMI original é longo e repetitivo, pode ser utilizada uma versão resumida com itens selecionados de acordo com os fatores de DX e as seguintes assinaturas do IMI: interesse/ alegria, percepção de competência, esforço/importância, e percepção de escolha.

Artefato (clique para zoom)

Referências

Links

Template: <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/28138/1/1001856.pdf#page=117>

Artigo exemplo: <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/28138/1/1001856.pdf#page=117>

Porque utilizar

IMI pode ser utilizada para medir profundidade, foco, concentração e agradabilidade

Como utilizar

Abrir passo a passo

Explique o questionário para a pessoa que irá preencher

Peça que a pessoa avalie em que medida ela se sentiu motivada por diferentes fatores durante a atividade em questão

Calcule as pontuações separadamente para cada subescala

Contexto do artigo exemplo

Com apoio da Qt Company foi realizada uma survey com os utilizadores do Qt Creator com 57 participantes em 25 países.

Figura 53 – TEDXA-09.

TEDXA-10 - Questionário de avaliação de DX em Deep Learning (DL)

Resumo

O questionário foi planejado para uso junto aos profissionais que desenvolvem aplicações de DL. Foi produzido utilizando um plano Delphi com experts (profissionais, mestres e doutores) que avaliaram as questões e definiram um índice de validação de conteúdo (Content Validity Ratio - CVR) a ser aplicado. Esse índice servirá como base para avaliação de DX conforme o Framework de FangerHorn



Artefato (clique para zoom)

Porque utilizar

Foi utilizado para avaliar DX em um ambiente com a metodologia Deep Learning (DL)

Como utilizar

Abriu passo a passo

Aplicação de forma online aos participante

A avaliação é obtida através da média dos CVR mensurados - 0.799 em cada questão

Contexto do artigo exemplo

Com apoio de doutores e mestres foi desenvolvido um questionário para avaliar o desenvolvimento em DL. O questionário foi aplicado com 260 participantes em duas indústrias da Coreia do Sul, de forma online, durante 2 meses

Referências

Lee, Heeyoung, and Younghwan Pan. 'Evaluation of the Nomological Validity of Cognitive, Emotional, and Behavioral Factors for the Measurement of Developer Experience'. Applied Sciences 11.17 (2021): 7805

Links

Template: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/17/7805>

Artigo exemplo: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/17/7805>

Figura 54 – TEDXA-10.

C

MODELOS DE QUESTIONÁRIOS

Tabela 26 – Questionário qualitativo da segunda versão.

Artigo	Técnica	Palavras-chave
Positive affect through interactions in meetings: The role of proactive and supportive statements	TEDXA-01	Positive and Negative Affect Schedule (PANAS), impacto social, influência da afetividade, positividade, negatividade, reuniões, desenvolvimento de software, eliciação de requisitos, projetos estudantis, projeto de software
Are there any gender differences in students' emotional reactions to programming learning activities?	TEDXA-03	Formulário de autoavaliação baseado na Epistemically-Related Emotion Scales (EES), aprendizagem de programação, diferença de gênero nas emoções, emoções, estudantes, autoavaliação, tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa, vergonha, alívio, exercícios, laboratório, provas, projetos de programação, evolução das emoções, fácil de usar, sem perturbações, identificação rápida de emoções em atividades
Consequences of Unhappiness while Developing Software	TEDXA-04	Scale of Positive and Negative Experience - SPANE, infelicidade, durante o desenvolvimento, experiências positivas ou negativas durante o desenvolvimento, performance, produtividade, motivação, qualidade e descarte de software, Github, projetos ativos de software
Facing up the primary emotions in Mobile Software Ecosystems from Developer Experience	TEDXA-05	API AlchemyLanguage Emotion Analysis, emoções primárias (tristeza, raiva, alegria, nojo e medo), desenvolvedores dos três principais MSECOs, Android, iOS e Windows Phone, stack overflow, mineração de dados, MSR, sites de perguntas e respostas, HTML, Ecosistema MOBILE, XML, análise de emoção
Stuck and Frustrated or in Flow and Happy: Sensing Developers' Emotions and Progress	TEDXA-06	Questionário baseado no modelo circunflexo de Russel, emoções, progresso da DX, sensores biométricos, progresso de desenvolvimento, mudanças de atividades, profissionais, alunos, medições biométricas, eletroencefalograma, temperatura, pressão, batimentos, alterações oculares, valência e excitação
How do you feel, developer? An explanatory theory of the impact of affect on programming performance	TEDXA-07	the self-assessment manikin SAM, impactos da afetividade no desempenho, durante o desenvolvimento, experientes, projetos diferentes, mesmas atividades, trabalho integral, presencial, remoto, dimensões afetivas, valência, excitação, domínio
Flow, Intrinsic Motivation, and Developer Experience in Software Engineering	TEDXA-09	Intrinsic Motivation Inventory - IMI (versão reduzida para DX), fluxo (profundidade, foco, concentração e agradabilidade), motivação intrínseca, antes e depois de desenvolvimento de software, previsão, experientes, front-end, back-end, software desktop, móvel e embarcado, motivação
Evaluation of the Nomological Validity of Cognitive, Emotional, and Behavioral Factors for the Measurement of Developer Experience	TEDXA-10	Questionário baseado no modelo Delphi para avaliação de DX, constructos DX, avaliação de desempenho, plataforma DL, experientes, planejamento, design, desenvolvimento de tecnologia em DL, CVR, medição de fatores afetivos, auto avaliação, remoto, conteúdo e validação

D

MAPEAMENTOS

Participante	Técnica Escolhida	O que você quer avaliar?	Qual atividade você quer avaliar?	Como você vai realizar a avaliação?	Qual o nível de experiência profissional dos participantes da avaliação de DX?	Você quer avaliar uma emoção, humor ou sentimento específico?	A avaliação de DX vai ser realizada de que forma?
P2	TEDXA-06	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	questionario,entrevista	acima de 05 anos	emoção e humor	Híbrida
P5	TEDXA-08	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com muitas intervenções/estímulos, alterações de atividades/tarefas e que envolvam requisitos	Usando entrevistas	Iniciante (1 a 3 anos)	Academia	Híbrida
P6	TEDXA-01	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	atividades/tarefas cotidianas	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	3 a 5 anos	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade	híbrida
P7	TEDXA-01	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	Especialista (acima de 5 anos)	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade	Presencial
P8	TEDXA-03	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes e questionários	Especialistas	medir as emoções e humor em geral	Remotamente
P13	TEDXA-08	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com muitas interações/estímulos	usando entrevistas, usando autoavaliações pelos próprios participantes	Experiente (3 a 5 anos)	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade.	Híbrida
P14	TEDXA-02	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com muitas intervenções/estímulos e com muitas alterações de atividades/tarefas	usando questionário	experiente	durante o aprendizado	Presencial
P15	TEDXA-03	Emoções, humor e sentimentos durante o aprendizado de novas tecnologias.	atividades com reuniões	Usando questionários	experiente (3 a 5 anos)	Acadêmica	presencial
P17	TEDXA-10	emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	atividades com reuniões	Usando áudio/gravações	Iniciante (até 3 anos)	Valência, excitação ou dominância	Remotamente
ORÁCULO	TEDXA-04	Emoções, humor e sentimentos durante elogios, perdas, acidentes ou em ambientes hosts	-	-	Especialista (acima de 5 anos)		Híbrida
P16	TEDXA-04	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando entrevistas	Experiente (3 a 5 anos)	Tédio, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa, vergonha, alívio	Híbrida
P4	TEDXA-04	Emoções em ambiente de trabalho	atividades/tarefas cotidianas	questionario,entrevista	acima de 05 anos	emoção e humor	híbrida
P9	TEDXA-04	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com muitas interações/estímulos	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	Especialista (acima de 5 anos)	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade	Híbrida
P11	TEDXA-04	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões		Especialista (acima de 5 anos)	Foco	Remotamente

Figura 55 – Mapa de técnicas Capítulo 4.

Participante	Tópicos Escritos	O que você quer avaliar?	Qual atividade você quer avaliar?	Como você vai realizar a avaliação?	Qual o nível de experiência profissional dos participantes da avaliação de DX?	A avaliação de DX valerá o resultado de que forma?	Qual o ambiente da avaliação?	Você quer avaliar uma emoção, humor ou sentimento específicos?
P1	TEDXA-04	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	Especialista (cerca de 5 anos)	Remotamente	Indústria	Felicidade
P2	TEDXA-09	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades que envolvem reuniões	Usando questionários	Incidente (até 3 anos de mercado)	Remotamente	Indústria	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade
P3	TEDXA-01	Prazos de entrega	Codificação do sistema	Reuniões e questionários	Pouca e média experiência	Questionários	Indústria	Sim
P4	TEDXA-08	Emoções e motivos pela mudança de humor da equipe após o lançamento	Atividades que envolvem reuniões e e-mails	Usando autoavaliações pelos próprios participantes e usando questionários	Incidente	Híbrida	Indústria	Foco, concentração, tempo, imersão, nova tecnologia, aprendizado, orgulho e vergonha
P5	TEDXA-03	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes e entrevistas	Incidente	Remotamente	Indústria	Sim, Atenção
P6	TEDXA-09	Atividades e Reuniões	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	Incidente (1 a 3 anos)	Híbrida	Indústria	humor
P7	TEDXA-01	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando questionários	Incidente (até 3 anos)	Remotamente	Indústria	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade
P8	TEDXA-03	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software, Emoções e humor após o desenvolvimento de software.	Atividades com reuniões, Atividades que envolvem tecnologias móveis, Atividades com muitas telas	Usando autoavaliações pelos próprios participantes, Usando entrevistas.	Experiente (3 a 5 anos)	Presencial	Indústria	Tudo, ansiedade, confusão, curiosidade, raiva, excitação, esperança, frustração, interesse, orgulho, surpresa.
P9	TEDXA-03	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software, durante as mudanças de atividades/telas, durante o lançamento de novos	Atividades com reuniões e com muitas alterações de atividades/telas	Usando autoavaliações pelos próprios participantes e entrevistas	Incidente (1 a 3 anos)	Híbrida	Indústria	Frustração entre o ideal planejado e o real entregue
P10	TEDXA-01, TEDXA-02, TEDXA-03, TEDXA-04, TEDXA-05, TEDXA-06, TEDXA-07, TEDXA-08, TEDXA-09, TEDXA-10.	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software	Atividades com muitas alterações de atividades/telas	Usando entrevistas	Incidente (1 a 3 anos)	Remotamente	Indústria	Todos
P11	TEDXA-02	Emoções, humor e sentimentos após o desenvolvimento de software	Atividades com muitas intervenções/estímulos	Usando entrevistas	Incidente (até 3 anos)	Remotamente	Indústria	Felicidade
P12	TEDXA-04	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software	Atividades que envolvem reuniões	Usando autoavaliações pelos próprios participantes	Especialista	Remotamente (Indústria)	Indústria	profundidade, foco, concentração e agradabilidade
P13	TEDXA-09	Emoções e humor após o desenvolvimento de software; Avaliar a DX do meu time de desenvolvimento, durante o desenvolvimento de software e	Atividades com reuniões; Atividades com muitas intervenções/estímulos;	Usando autoavaliações pelos próprios participantes; Usando questionários; Usando reuniões; Atividades com muitas intervenções/estímulos.	Especialista (cerca de 5 anos)	Remotamente	Indústria	Satisfação, motivação, foco
P14	TEDXA-01	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software e eventos afetivos.	Atividades de software	Reuniões, Atividades com intervenções/estímulos.	Experientes	Presencial	Indústria	Humor e sentimento
P15	TEDXA-03	Emoções, humor e sentimentos durante o desenvolvimento de software e eventos afetivos.	Atividades com reuniões e atividades com intervenções/estímulos	Usando autoavaliações e entrevistas. A autoavaliação é o primeiro passo para	Incidente (até 3 anos)	Remotamente, para avaliar custos de desligamento para a empresa, apenas para a	Indústria	Tudo, raiva, frustração, orgulho e vergonha.
P16	Todos	Emoções e humor durante o desenvolvimento de software	Atividades com reuniões	Usando questionários	Incidente (1 a 3 anos)	Remotamente	Indústria	nao conta do questionário
P17	TEDXA-03	Aqui pouco mudou a forma de trabalhar com as equipes e as equipes não mudaram as responsabilidades	Aqui vai o mesmo comentário da forma como as equipes trabalham e se organizam	Mesmo comentário das perguntas anteriores sobre organização de informações	Mesmo comentário das perguntas anteriores sobre organização de informações	Mesmo comentário das perguntas anteriores sobre organização de informações	Indústria	Mesmo comentário das perguntas anteriores sobre organização de informações
ORACULO	TEDXA-09	Emoções, humor e sentimentos durante eventos, prazos, sobrecarga ou em ambientes hostis	Reuniões	Questionários	Incidente(0-2 anos)	Remotamente	Indústria	Profundidade, foco, concentração e agradabilidade

Figura 56 – Mapa de técnicas Capítulo 6.

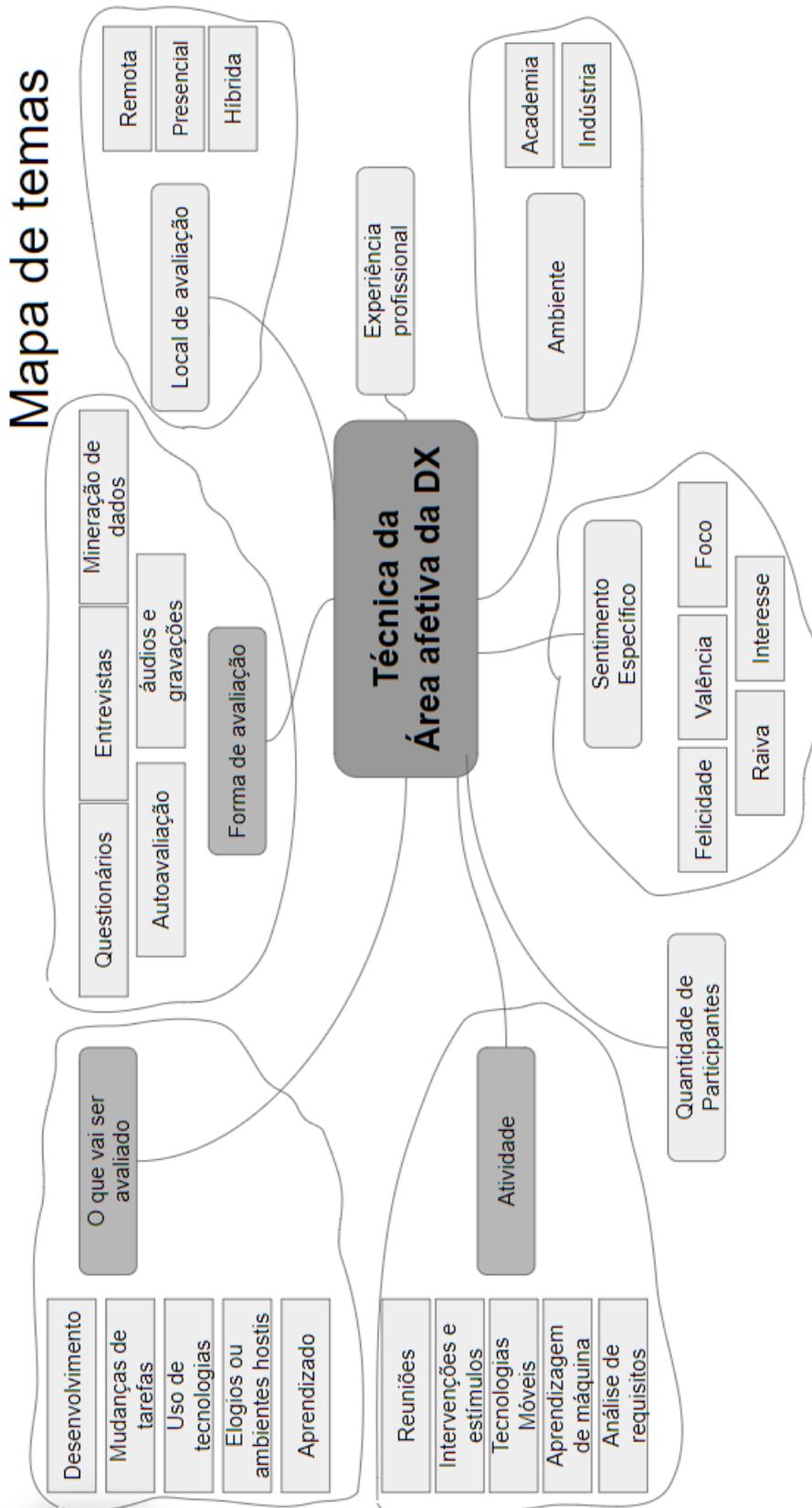


Figura 57 – Mapa de temas versão 1.0.

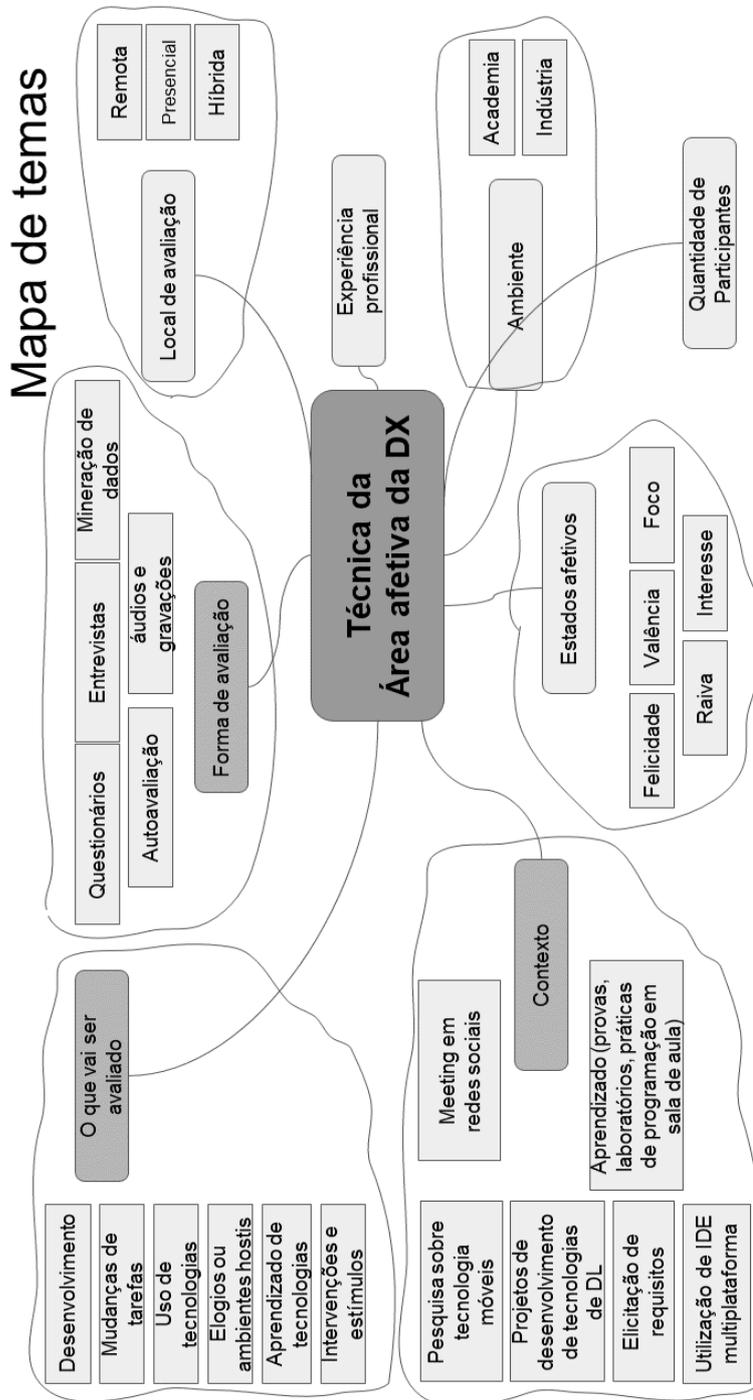


Figura 58 – Mapa de temas versão 2.0.

E

TELAS DO SISTEMA V 3.0



Figura 59 – Tela Home v 3.0.

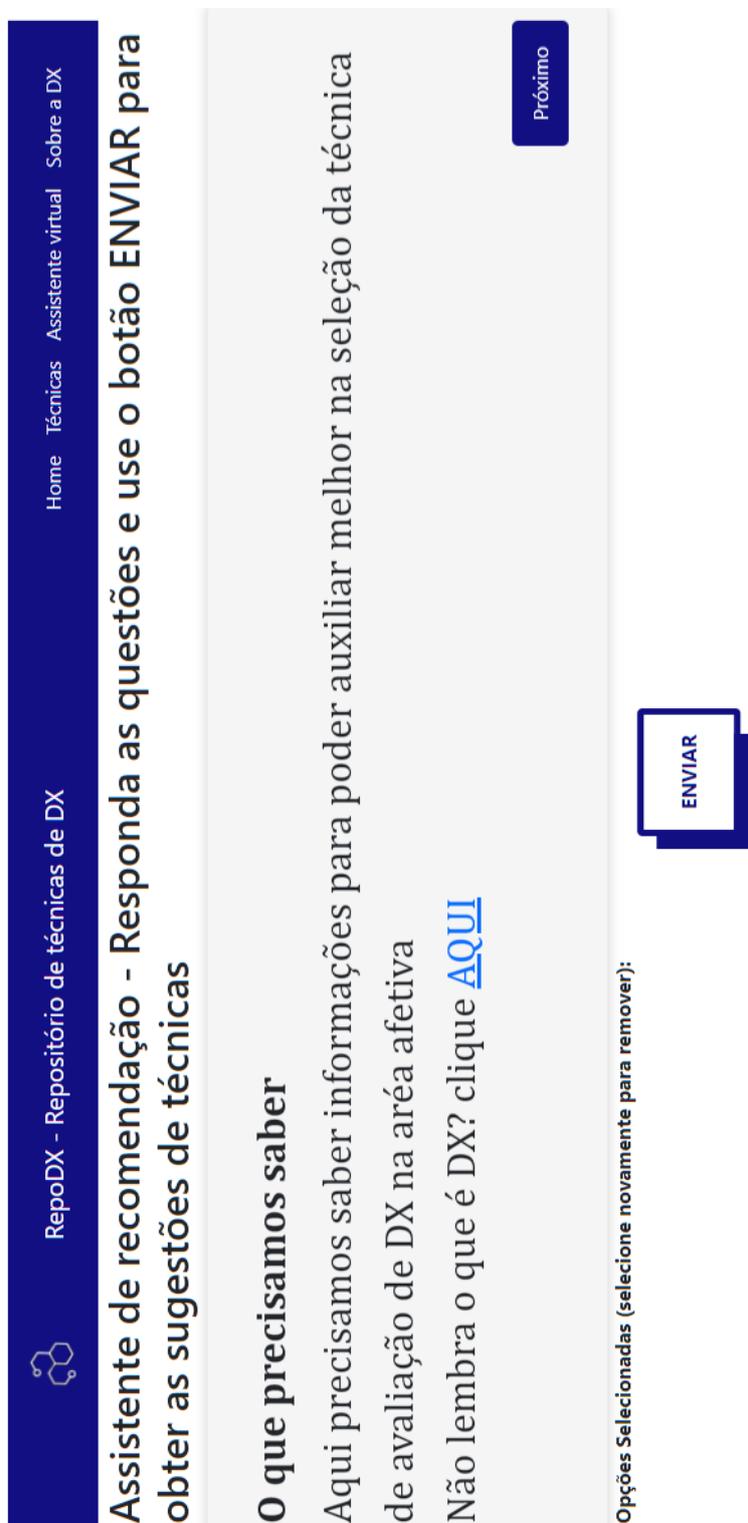

RepoDX - Repositório de técnicas de DX
Home Técnicas Assistente virtual Sobre a DX

Lista de Técnicas

Pesquisar...

ID	Nome	Resumo
IEDXA-01	Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)	Uma escala de 5 pontos que avalia as afetividades positivas e negativas. É capaz de capturar tanto a característica quanto o estado afetivo.
IEDXA-02	The Advanced Interaction Analysis for Teams (act4teams)_Coding Scheme	é uma ferramenta validada para medir a resolução de problemas que ocorrem em grupos e equipes durante reuniões
IEDXA-03	Formulário de autoavaliação baseado na Epistemically-Related Emotion Scales (EES)	é uma ferramenta que medem surpresa, curiosidade, prazer, confusão, ansiedade, frustração e tédio que ocorrem durante atividades cognitivas epistêmicas
IEDXA-04	Scale of Positive and Negative Experience - SPANE	Uma escala que avalia a felicidade dos participantes, pedindo-lhes que informem a frequência de suas experiências positivas e negativas durante as últimas quatro semanas. SPANE tem sido relatada como capaz de medir as experiências que afetam a felicidade; independentemente das origens, nível de ativação mental ou contexto cultural, e capta o efeito do todo o espectro afetivo.

Figura 60 – Tela lista de técnicas v 3.0.



RepoDX – Repositório de técnicas de DX Home Técnicas Assistente virtual Sobre a DX

Assistente de recomendação - Responda as questões e use o botão ENVIAR para obter as sugestões de técnicas

O que precisamos saber

Aqui precisamos saber informações para poder auxiliar melhor na seleção da técnica de avaliação de DX na área afetiva

Não lembra o que é DX? clique [AQUI](#)

Próximo

Opções Seleccionadas (selecione novamente para remover):

SELECIONADAS

ENVIAR

Figura 61 – Tela assistente v 3.0.

RepoDX - Repositório de técnicas de DX
Home Técnicas Assistente virtual Sobre a DX

Informações sobre DX - utilize os botões laterais da imagem para navegar nos slides

DEFINIÇÃO

<

[Fagerholm and Münch 2012].

- A Developer Experience (DX) é definida como toda e qualquer experiência com artefatos e atividades que um desenvolvedor possa ter como parte de seu envolvimento no desenvolvimento de sistemas

>

[Kuusinen et al. 2016]

- O conceito de DX visa fornecer uma abstração intuitiva da enorme variedade e quantidade de fatores humanos que influenciam desenvolvedores e os resultados da Engenharia de Software

[Morales et al. 2019].

- A DX inclui não apenas a experiência que compõe as ferramentas e ambientes de desenvolvimento (IDE), mas inclui os efeitos emocionais, afetivos e as expectativas da equipe de desenvolvimento de software envolvida no processo

>

Figura 62 – Tela sobre DX v 3.0.

A

LINKS ÚTEIS.

1. [RepoDX - GitHub](#).
2. [RepoDX - Vercel](#).
3. [UxNator](#).